

ICS 75.180.10
E 92
备案号: 11550—2003

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5029—2003
代替 SY/T 5029—1995

抽 油 杆

Sucker rods

2003 - 03 - 18 发布

2003 - 08 - 01 实施

国家经济贸易委员会 发布

目 次

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 缩写 | 1 |
| 4 设计控制 | 2 |
| 5 材料 | 2 |
| 6 一般尺寸 | 5 |
| 7 接箍和异径接箍 | 6 |
| 8 螺纹连接 | 10 |
| 9 测量、试验和校验 | 15 |
| 10 制造质量和表面质量 | 22 |
| 11 标记、包装和螺纹护帽 | 24 |
| 12 光杆 | 27 |
| 13 密封盒和抽油三通 | 29 |
| 14 光杆卡子 | 31 |
| 15 加重杆 | 31 |
| 附录 A (规范性附录) 订购建议 | 34 |
| 附录 B (规范性附录) 量规规范 | 36 |
| 附录 C (规范性附录) 量规鉴定 | 48 |
| 附录 D (资料性附录) 一端镦粗光杆 | 50 |
| 附录 E (资料性附录) 抽油杆材料力学性能、尺寸材料及长度 | 51 |
| 图 1 纤维增强塑料抽油杆“基本应力范围”图示例曲线 | 4 |
| 图 2 钢制抽油杆螺纹端部一般尺寸 | 5 |
| 图 3 增强塑料抽油杆外螺纹端部一般尺寸 | 6 |
| 图 4 抽油杆接箍、光杆接箍和异径接箍 | 9 |
| 图 5 抽油杆连接 | 11 |
| 图 6 光杆连接 | 12 |
| 图 7 螺纹牙型 | 14 |
| 图 8 基体金属洛氏硬度的测定 | 20 |
| 图 9 金属喷焊层维氏显微硬度的测定 | 20 |
| 图 10 不连续面的典型实例 | 23 |
| 图 11 加重杆的一般尺寸 | 32 |
| 图 B.1 外螺纹通端量规 (用于检验抽油杆外螺纹接头) | 40 |
| 图 B.2 外螺纹止端量规 (用于检验抽油杆和光杆外螺纹接头) | 41 |
| 图 B.3 内螺纹通端量规 (用于检验内螺纹接头) | 42 |
| 图 B.4 内螺纹锥度量规 (用于检验内螺纹接头) | 43 |
| 图 B.5 内螺纹止端量规 (用于检验内螺纹接头) | 44 |

| | | |
|-------|--------------------------------------|----|
| 图 B.6 | 外螺纹通端量规 (用于检验光杆外螺纹接头) | 45 |
| 图 B.7 | 外螺纹锥度量规 (用于检验光杆外螺纹接头) | 46 |
| 图 D.1 | 一端镢粗光杆结构 | 50 |
| 表 1 | 钢制杆的化学成分 | 3 |
| 表 2 | 钢制杆的力学性能 | 3 |
| 表 3 | 纤维增强塑料杆端部接头的级别和力学性能 | 3 |
| 表 4 | 纤维增强塑料杆的最高工作温度 | 4 |
| 表 5 | 钢制抽油杆和短杆的一般尺寸和公差 | 5 |
| 表 6 | 纤维增强塑料抽油杆和短杆的一般尺寸和公差 | 7 |
| 表 7 | 喷涂层的化学成分 | 8 |
| 表 8 | 接箍和异径接箍 | 8 |
| 表 9 | 抽油杆和抽油杆短节的外螺纹接头 | 10 |
| 表 10 | 光杆外螺纹接头 | 11 |
| 表 11 | 内螺纹接头 | 13 |
| 表 12 | 内外螺纹接头接触面 | 13 |
| 表 13 | 抽油杆和短杆的尺寸检验 | 16 |
| 表 14 | 接箍和异径接箍的尺寸检验 | 18 |
| 表 15 | 光杆的尺寸检验 | 21 |
| 表 16 | 光杆的一般尺寸和公差 | 28 |
| 表 17 | 光杆敷层化学成分 | 29 |
| 表 18 | 力学性能 | 32 |
| 表 19 | 加重杆的一般尺寸及公差 | 33 |
| 表 B.1 | P-7: 截短牙顶外螺纹通端校对塞规 | |
| | P-8: 外螺纹通端环规 (用于检验抽油杆外螺纹接头) | 39 |
| 表 B.2 | P-5: 截短牙顶外螺纹止端校对塞规 | |
| | P-6: 外螺纹止端环规 (用于检验抽油杆及光杆外螺纹接头) | 40 |
| 表 B.3 | B-1: 内螺纹通端环规 (校验环规) | |
| | B-2: 内螺纹通端塞规 (用于检验抽油杆、光杆和异径接箍的内螺纹接头) | 41 |
| 表 B.4 | B-3: 内螺纹锥度环规 (配合环规) | |
| | B-4: 内螺纹锥度塞规 (用于检验光杆和异径接箍的内螺纹接头) | 43 |
| 表 B.5 | B-5: 内螺纹止端环规 (校验环规) | |
| | B-6: 内螺纹止端塞规 (用于检验抽油杆、光杆和异径接箍的内螺纹接头) | 44 |
| 表 B.6 | P-1: 截短牙顶外螺纹通端校对塞规 | |
| | P-2: 外螺纹通端环规 (用于检验光杆外螺纹接头) | 45 |
| 表 B.7 | P-3: 外螺纹通端锥度塞规 (配合塞规) | |
| | P-4: 外螺纹锥度环规 (用于检验光杆外螺纹接头) | 46 |
| 表 B.8 | 校对标准量规公差 | 47 |
| 表 B.9 | 台肩端面的许用轴向偏差 | 47 |
| 表 D.1 | 一端镢粗型光杆及匹配的抽油杆 | 50 |
| 表 E.1 | 抽油杆材料力学性能 | 51 |
| 表 E.2 | 抽油杆长度系列 | 51 |

前 言

本标准是对 SY/T 5029—1995《抽油杆(抽油杆短节、光杆、接箍和异径接箍)》的修订。

本标准修改采用了 API Spec 11B《抽油杆规范》(1998, 第 26 版)的相关内容,但删除其中的“特别声明”及附录 A“对被授权使用 API 会标厂的要求”。

本标准新增了设计控制方面的内容。

本标准对附录的编排进行了调整。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 是规范性的,附录 D、附录 E 是资料性的。

本标准从生效之日起,同时代替 SY/T 5029—1995。

本标准由全国石油钻采设备和工具标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位:玉门石油管理局机械厂。

本标准参加起草单位:江汉机械研究所。

本标准主要起草人:倪本超、韩灵、易晓蓉、邓小茹、李秀梅、韩君武、徐友华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——SY/T 5029—93 (GB 7229—87), SY/T 5058—93, SY 5282—91, SY/T 5642—93 (ZB E92 019—90);

——SY/T 5029—1995。

抽 油 杆

1 范围

本标准规定了抽油杆（抽油杆短节、光杆、接箍和异径接箍）的尺寸特征、材料力学性能以及检验和试验方法。

本标准适用于：钢制抽油杆，纤维增强塑料抽油杆，接箍、异径接箍和光杆接箍，光杆，密封盒和抽油三通，光杆卡子，加重杆。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

API

RP 11BR - 89 抽油杆维护使用推荐作法（1991.7.1 补充件 2）

SPEC 5B - 96 套管、油管 and 管线管螺纹的加工、测量与检验规范

ANSI/ASQC

Z1.4 - 93 抽样程序和特征检验表

ASME

B1.1 - 89 统一英制紧固螺纹（UN 和 UNR 牙型）

ASNT

SNT - TC - 1A - 88 推荐作法

ASTM

A370 - 92 钢制产品机械性能标准试验方法及定义

A395 - 88 高温承压铁素体韧性铸铁件标准

A536 - 84 球墨铸铁件标准

A751 - 90 钢制品化学分析的标准方法、作法和术语

D2583 - 87 使用 Barcol 压印机测定硬塑料压痕硬度方法

D2584 - 68 增强硬树脂烧蚀量的测试方法

D4427 - 85 用短跨梁法测定 Pultruded 增强塑料杆水平剪切强度的方法

E18 - 92 金属材料洛氏硬度和表面洛氏硬度的标准测试方法

E165 - 91 液体渗透检验标准测试方法

E384 - 89 材料的显微硬度标准测试方法

NACE

MR0175 - 92 油田设备金属材料抗硫化氢致脆断裂标准推荐作法

TM0170 - 70 用气流抛沙法清理的钢材新鲜表面目测标准

TM0175 - 75 用离心式抛钢丸法清理的钢材新鲜表面目测标准

3 缩写

本标准使用的缩写词含义如下：

| | |
|------|-------------|
| AISI | 美国钢铁学会 |
| ANSI | 美国国家标准学会 |
| API | 美国石油学会 |
| ASME | 美国机械工程师学会 |
| ASNT | 美国无损探伤测试学会 |
| ASQC | 美国质量控制学会 |
| ASTM | 美国试验和材料学会 |
| NACE | 美国国家防腐工程师学会 |

4 设计控制

4.1 总则

根据本标准设计和生产的产品应符合本标准相应章节规定的材料，并符合本标准相应章节的尺寸规定。

4.2 设计开发

设计开发应进行控制，并形成设计开发文件。设计应符合本标准以及其他引用文件的要求。用于证明符合要求的设计而所需的方法、假设、公式和计算、试验均应编制成文件。

4.3 设计文件

设计文件应包括图纸、假设条件、公式、计算、设计要求、试验和验收准则。设计文件应当清晰、易辨、可复制且易于修复。

4.4 设计验证

制造厂家应以产品和文件两种方式对设计是否符合本标准的要求进行验证。

4.5 设计评审

设计文件应由原设计人之外的具备相应资质的人员进行评审和确认。

4.6 设计更改

所有影响到与本标准要求一致性的设计更改，都应按原设计意图及设计文件进行控制 and 处理。

5 材料

5.1 钢制抽油杆

5.1.1 化学成分

钢制抽油杆和短杆的化学成分应为表 1 所列的 AISI 推荐的系列钢材的化学成分，表 1 所列钢材经热处理完全可以达到表 2 所列 API K, C, D 级杆的力学性能要求，材料的其他力学指标应遵照附录 E 中的表 E.1。制造厂应在其材料规范中详列精确的化学成分。

5.1.1.1 对用于制造抽油杆和短杆的每一炉钢进行化学分析，化学分析应按照 ASTM A751 进行。

5.1.1.2 来自原钢厂经确认的每炉钢原材料试验报告可视为符合 5.1.1.1 的要求。

5.1.2 力学性能

钢制杆和短杆的力学性能值应符合表 2 的规定。

5.2 纤维增强塑料抽油杆

5.2.1 端接头化学成分

5.2.1.1 纤维增强塑料抽油杆及短杆端接头的化学成分、级别应符合表 1 的要求或下述要求：

A 级：这种材料应满足 NACE MR0175 的要求，但不包括 10.3.1 有关杆式泵和抽油杆的内容。

B 级：经热处理可以达到表 3 力学性能规定的任何化学成分的材料。

表 1 钢制杆的化学成分

| 抽油杆等级 | 化学成分 |
|---------|--------------------|
| K | AISI 46××系列钢 |
| C | AISI 10××系列钢 |
| | AISI 15××系列钢 |
| D 碳钢 | AISI 10××系列钢 |
| | AISI 15××系列钢 |
| D 合金钢 | AISI 41××系列钢 |
| D 特殊合金钢 | 特殊合金钢 ^a |

^a 特殊合金钢应由包含镍、铬和钼搭配组合的任何化学成分组成，镍、铬、钼的总含量不少于 1.15%。

表 2 钢制杆的力学性能

| 抽油杆等级 | 最小屈服强度 (0.2%的残余变形) MPa (psi) | 最小抗拉强度 MPa (psi) | 最大抗拉强度 MPa (psi) |
|-------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| K | ≥414 (60 000) | ≥620 (90 000) | ≤793 (115 000) |
| C | ≥414 (60 000) | ≥620 (90 000) | ≤793 (115 000) |
| D | ≥586 (85 000) | ≥793 (115 000) | ≤965 (140 000) |

5.2.1.2 制造厂家应在其材料规范中详述准确的化学成分。

5.2.1.3 制造厂家应对用于制造端接头的每炉钢进行化学分析，化学分析应按 ASTM 751 进行。

5.2.1.4 来自原钢厂的每炉钢经确认的材料试验报告可视为符合 5.2.1.3 的要求。

5.2.2 力学性能

5.2.2.1 纤维增强塑料杆端部接头的力学性能应符合表 3 要求。

表 3 纤维增强塑料杆端部接头的级别和力学性能

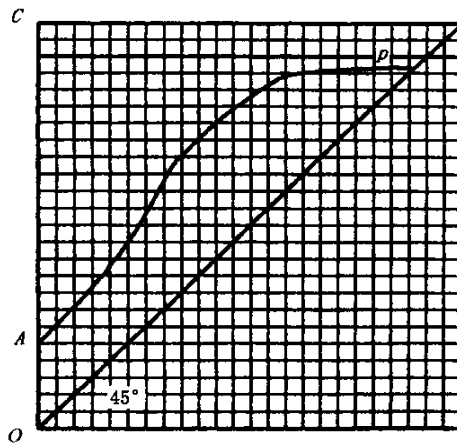
| 抽油杆等级 | 最小屈服强度 (0.2%的残余变形) MPa (psi) | 最小抗拉强度 MPa (psi) | 最大抗拉强度 MPa (psi) |
|-------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| A | 414 (60 000) | 620 (90 000) | 793 (115 000) |
| B | 586 (85 000) | 793 (115 000) | 965 (140 000) |
| K | 414 (60 000) | 620 (90 000) | 793 (115 000) |
| C | 414 (60 000) | 620 (90 000) | 793 (115 000) |
| D | 586 (85 000) | 793 (115 000) | 965 (140 000) |

5.2.2.2 纤维增强塑料杆的最高工作温度应如表 4 所示。

表 4 纤维增强塑料杆的最高工作温度

| 预期杆第一次失效周期 | 允许修正范围 | 增强纤维塑料杆操作温度 ℃ (°F) | 允许修正范围 |
|---------------------|--------|-----------------------|--------|
| 5×10^6 次 | — | 室温 (RT) | — |
| 7.5×10^6 次 | 100% | 38 (100) | — |
| 10×10^6 次 | — | 49 (120) | — |
| 15×10^6 次 | — | 60 (140) | — |
| 30×10^6 次 | — | 71 (160) | 100% |
| | | 82 (180) | — |
| | | 104 (220) | — |

5.2.2.3 使用性能：制造厂应制定出基本应力范围图（如图 1），该图提供抽油杆在 71℃（160°F）工作温度下，预期首次失效周期在 7.5×10^6 次循环时的允许应力范围¹⁾计算方法，该图也应表明正常适用的抽油杆直径尺寸，并定出图 1 所示轴线 O—C 和曲线 A—p 的标度。



p——最大允许静载荷。

注 1：纵坐标为应力。

注 2：A 值大于零。

注 3：本图适用条件为工作温度 71℃（160°F），杆柱预期首次失效周期 7.5×10^6 次。

图 1 纤维增强塑料抽油杆“基本应力范围”图示例曲线

5.2.2.4 纤维增强塑料抽油杆制造厂应定出各种等级和规格的抽油杆的拉伸模量〔以兆帕（磅/英寸²）表示，从一端接头到另一端接头测得〕和组装后的全长平均质量（以磅/英寸或千克/米表示）。

1) 允许应力范围是指在基本应力范围图上已知最小应力时，最大应力与最小应力的差值。

6 一般尺寸

6.1 尺寸和长度

6.1.1 应以表 5 所列尺寸规格和长度提供钢制抽油杆及短杆。

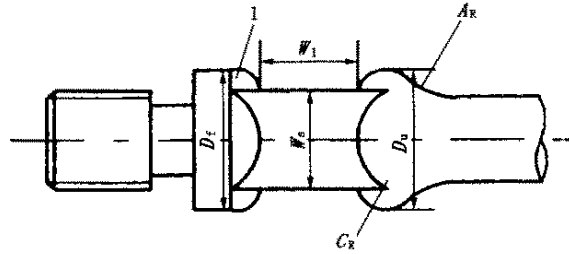
6.1.2 应以表 6 所列尺寸规格和长度提供纤维增强塑料抽油杆及短杆。

6.2 钢制抽油杆杆体

成品杆的杆体全长上任一点的直径都应符合表 5 的要求。

6.3 钢制抽油杆端部

钢制抽油杆的端部应符合图 2 和表 5 的规定，外螺纹接头应符合第 8 章的要求。



1—形状由制造厂商定。

注：见表 5，台肩连接处的详细尺寸见第 8 章。

图 2 钢制抽油杆螺纹端部一般尺寸

表 5 钢制抽油杆和短杆的一般尺寸和公差

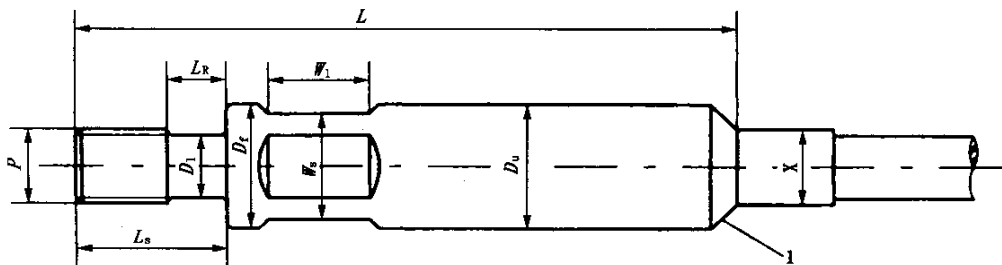
| 名义长度 | 7 620,9 140 | 7 620,9 140 | 7 620,9 140 | 7 620,9 140 | 7 620,9 140 |
|--|--|--|--|--|--|
| 杆体直径 | $15.88^{+0.18}_{-0.36}$ ($0.625^{+0.007}_{-0.014}$) | $19.05^{+0.20}_{-0.41}$ ($0.750^{+0.008}_{-0.016}$) | $22.23^{+0.20}_{-0.41}$ ($0.875^{+0.008}_{-0.016}$) | $25.40^{+0.23}_{-0.46}$ ($1.000^{+0.009}_{-0.018}$) | $28.58^{+0.25}_{-0.51}$ ($1.125^{+0.010}_{-0.020}$) |
| 外螺纹台肩 的外径 D_t | $31.8^{+0.13}_{-0.25}$ ($1.250^{+0.005}_{-0.010}$) | $31.8^{+0.13}_{-0.25}$ ($1.500^{+0.005}_{-0.010}$) | $41.3^{+0.13}_{-0.25}$ ($1.625^{+0.005}_{-0.010}$) | $50.8^{+0.13}_{-0.25}$ ($2.000^{+0.005}_{-0.010}$) | $57.2^{+0.38}_{-0.38}$ ($2.250^{+0.015}_{-0.015}$) |
| 扳手方宽度 W_s ± 0.8 (± 0.031) | 22.2(7/8) | 25.4(1) | 25.4(1) | 33.3(1 1/8) | 38.1(1 1/2) |
| 扳手方长度 ^a W_1 | 31.8(1 1/4) | 31.8(1 1/4) | 31.8(1 1/4) | 38.1(1 1/2) | 41.3(1 5/8) |
| 抽油杆长度 ^b $\pm 51(\pm 2.0)$ | 7 518,9 042 (296,356) | 7 518,9 042 (296,356) | 7 518,9 042 (296,356) | 7 518,9 042 (296,356) | 7 518,9 042 (296,356) |
| 短杆长度 ² $\pm 51(\pm 2.0)$ | 508,1 118,1 727 2 337,2 946 (20,44,68,92,116) | 508,1 118,1 727 2 337,2 946 (20,44,68,92,116) | 508,1 118,1 727 2 337,2 946 (20,44,68,92,116) | 508,1 118,1 727 2 337,2 946 (20,44,68,92,116) | 508,1 118,1 727 2 337,2 946 (20,44,68,92,116) |

表 5 (续)

| 名义长度 | 7 620,9 140 | 7 620,9 140 | 7 620,9 140 | 7 620,9 140 | 7 620,9 140 |
|--|---|---|---|---|---|
| 凸缘直径 D_u | $31.1^{+0.13}_{-3.17}$ ($1.219^{+0.005}_{-0.125}$) | $35.7^{+0.13}_{-3.17}$ ($1.406^{+0.005}_{-0.125}$) | $38.1^{+0.13}_{-3.17}$ ($1.500^{+0.005}_{-0.125}$) | $48.4^{+0.13}_{-6.35}$ ($1.906^{+0.005}_{-0.188}$) | $55.6^{+0.13}_{-6.35}$ ($2.188^{+0.005}_{-0.188}$) |
| $A_R \pm 3.17$ ($\pm 1/8$) | 47.6($1\frac{7}{8}$) | 57.1($2\frac{1}{4}$) | 66.7($2\frac{5}{8}$) | 76.2(3) | 85.7($3\frac{3}{8}$) |
| $C_R^{+1.59}_{-0.40}$ ($+0.063_{-0.016}$) | 3.2($\frac{1}{8}$) | 3.2($\frac{1}{8}$) | 4.8($\frac{3}{16}$) | 4.8($\frac{3}{16}$) | 4.8($\frac{3}{16}$) |
| 注:所有尺寸均用毫米表示(括号内为英寸)。 | | | | | |
| a 除去圆角的最小长度。 | | | | | |
| b 抽油杆和短杆的长度应是在外螺纹台肩接触面至另一端外螺纹台肩接触面之间测得。 | | | | | |

6.4 纤维增强塑料抽油杆

纤维增强塑料抽油杆的尺寸应符合图 3 和表 6 中所列尺寸要求。纤维增强塑料抽油杆外螺纹接头应符合第 8 章要求。



1—形状由制造厂商自选。

注:一般尺寸见表 6, 台肩连接的具体尺寸见第 8 章。

图 3 增强塑料抽油杆外螺纹端部一般尺寸

6.5 测量和试验

抽油杆的测量和试验应按第 9 章的规定进行。

7 接箍和异径接箍

7.1 接箍和异径接箍的级别

接箍和异径接箍分为 T 级和 SM 级, 共两级。力学性能应符合生产厂家标准, 其最低强度不低于 655MPa (95 000psi)。

7.1.1 T 级: T 级接箍的材料应符合制造厂的规范, 其最大含硫量不大于 0.05%。

7.1.1.1 测定材料的硬度达到 56HRA—62HRA 可视为符合 7.1 的抗拉强度要求。

7.1.1.2 来自钢厂的经确认的每炉钢的原材料试验报告, 可视为符合 7.1 的验收方式要求。

7.1.2 SM 级: 基体材料应符合生产厂的规范要求, 含硫量不得大于 0.05%。喷涂金属层的最小硬度为 595HV₂₀₀, 喷涂层的化学成分见表 7。

7.1.2.1 测定基体材料硬度达到 56HRA~62 HRA, 可视为符合 7.1 的强度要求。

表 6 纤维增强塑料抽油杆和短杆的一般尺寸和公差

| 杆体的 标称值 ± 0.38 $\pm (0.0015)$ | 杆的外螺纹 名义规格 | 外螺纹的 标称值 P | 外螺纹台肩 的外径 $+0.127-0.254$ ($+0.005-0.010$) D_f | 扳手方的 宽度 W_s | 扳手方的 长度 ^a W_l | 端部接头的 最大直径 D_c | 端部接头的 最大长度 ^d L | 延伸段的 最大直径 ^b X | 两端均为外螺 纹的抽油杆 长度 ^c $\pm 51(\pm 2.0)$ | 两端均为外螺 纹的抽油杆 短杆长度 ^c $\pm 51(\pm 2.0)$ |
|--|------------------------|------------------------------|---|-----------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|
| 19.05 (0.750) | 15.88($\frac{5}{8}$) | 23.81 ($\frac{15}{16}$) | 31.75 (1.250) | 25.40 (1.000) | 31.75 ($1\frac{1}{4}$) | D_f | d | b | 7 518,9 042, 11 328 (296,356,446) | 813,1 727, 2 642,5 385 (32,68,104,212) |
| 22.23 (0.875) | 19.05($\frac{3}{4}$) | 26.99 ($1\frac{1}{8}$) | 38.10 (1.500) | 33.34 ($1\frac{3}{8}$) | 31.75 ($1\frac{1}{4}$) | D_f | d | b | 7 518,9 042, 11 328 (296,356,446) | 813,1 727, 2 642,5 385 (32,68,104,212) |
| 25.40 (1.000) | 22.23($\frac{7}{8}$) | 30.16 ($1\frac{3}{8}$) | 41.28 (1.625) | 33.34 ($1\frac{3}{8}$) | 31.45 ($1\frac{1}{4}$) | D_f | d | b | 7 518,9 042, 11 328 (296,356,446) | 813,1 727, 2 642,5 385 (32,68,104,212) |
| 31.75 (1.250) | 25.40(1.000) | 34.93 ($1\frac{3}{8}$) | 50.80 (2.000) | 38.10 ($1\frac{1}{2}$) | 41.28 ($1\frac{5}{8}$) | D_f | d | b | 7 518,9 042, 11 328 (296,356,446) | 813,1 727, 2 642,5 385 (32,68,104,212) |

注：所有尺寸均用毫米表示（括号内为英寸）。

^a 指不包括过渡圆弧的最小长度。

^b 延伸段是杆体上或端接头上正好接近抽油杆吊卡锥孔小端的那一部分，如果该段长度大于 6.3mm (0.25in)，则其最大外径不应大于杆体直径 5.08mm (0.200in)。如果该段长度小于或等于 6.3mm (0.25in)，则其外径不应大于杆体直径 6.3mm (0.25in)。

^c 抽油杆和短杆的长度应是从外螺纹台肩接触面至另一端螺纹台肩接触面之间测量得到的直线距离。

^d 端接头长度不超过 254mm (10in)，不包括延伸的（如果有延伸段时）长度。

表7 喷涂层的化学成分

| 化学成分 | 最小含量, % | 最大含量, % |
|------|---------|---------|
| 碳 | 0.50 | 1.00 |
| 硅 | 3.50 | 5.50 |
| 磷 | 0.00 | 0.02 |
| 硫 | 0.00 | 0.02 |
| 铬 | 12.00 | 18.00 |
| 硼 | 2.50 | 4.50 |
| 铁 | 3.00 | 5.50 |
| 钴 | 0.00 | 0.01 |
| 钛 | 0.00 | 0.05 |
| 铝 | 0.00 | 0.05 |
| 锆 | 0.00 | 0.05 |
| 镍 | 余量 | |

7.1.2.2 在按制造厂工艺规范喷涂前, 基体表面应按(美国)国家防腐工程师协会(NACE)规范 TM0170 或 TM0175 No.1 表面处理要求进行处理, 喷涂层不得影响 SM 级接箍的力学性能。

7.1.2.3 喷涂层厚度为 0.254mm~0.508mm (0.010in~0.020in), 并覆盖接箍整个外圆部分, 喷涂层应延伸至接箍接触面处的外径上, 成品尺寸应满足表 8 和表 11 要求。

表8 接箍和异径接箍

| 接箍标称值 ^a | 外径 (W) ^{+0.13(+0.005)} _{-0.28(-0.015)} | 长度 N_L ^{+1.57(+0.062)} _{-0.00(-0.000)} | 扳手方长度 W_f ^c | 扳手方颈间距 0, -0.8 (0, - $\frac{1}{32}$) W_f |
|-----------------------------|--|--|--------------------------|---|
| 15.9 (5/8) S.H ^b | 31.8 (1.250) | 101.6 (4.000) | — | — |
| 15.9 (5/8) | 38.1 (1.500) | 101.6 (4.000) | — | 34.9 (1 1/8) |
| 19.1 (3/4) S.H | 38.1 (1.500) | 101.6 (4.000) | 31.8 | — |
| 19.1 (3/4) | 41.3 (1.625) | 101.6 (4.000) | — | 38.1 (1 1/2) |
| 22.2 (7/8) S.H | 41.3 (1.625) | 101.6 (4.000) | — | — |
| 22.2 (7/8) | 46.0 (1.812) | 101.6 (4.000) | — | 41.3 (1 5/8) |
| 25.4 (1) S.H | 50.8 (2.000) | 101.6 (4.000) | — | — |
| 25.4 (1) | 55.6 (2.187) | 101.6 (4.000) | 38.1 | 47.6 (1 7/8) |
| 28.6 (1 1/8) | 60.3 (2.375) | 114.3 (4.500) | 41.3 | 53.9 (2 1/8) |
| 25.4 (1) S.H 异径接箍 | 50.8 (2.000) | 114.3 (4.500) | — | — |
| 25.4 (1) 异径接箍 | 55.6 (2.187) | 114.3 (4.500) | | |
| 28.6 (1 1/8) 异径接箍 | 60.3 (2.375) | 127.0 (5.000) | | |

注: 见图 4, 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸)。

^a 接箍标称值与对应的抽油杆尺寸相同。

^b S.H 为小井眼接箍, 即外径尺寸比普通接箍有所减小的接箍。

^c 指不包括过渡圆弧的最小长度。

7.2 接箍和异径接箍的种类 (见图 4)

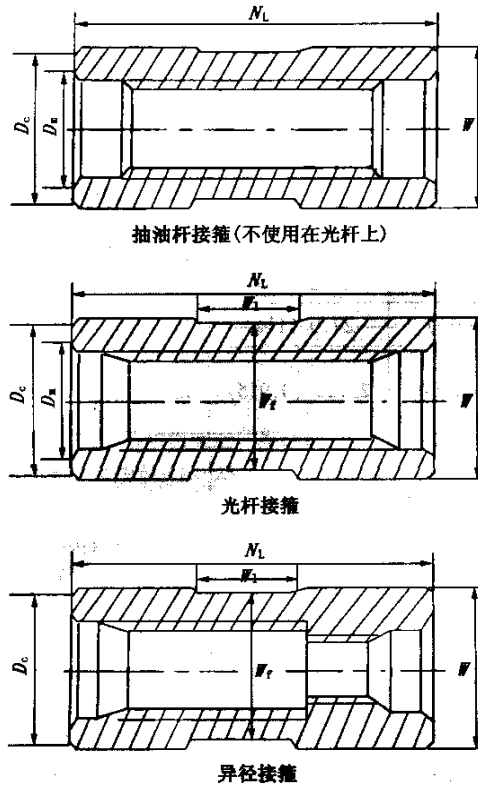


图 4 抽油杆接箍、光杆接箍和异径接箍 (见表 8)

7.2.1 接箍

接箍有两种：抽油杆接箍和光杆接箍。

7.2.1.1 抽油杆接箍

抽油杆接箍两端内螺纹尺寸相同，用于连接抽油杆，外形尺寸应符合表 8，内螺纹尺寸应符合表 11，不能用于光杆。

7.2.1.2 光杆接箍

光杆接箍两端内螺纹尺寸相同，用于连接光杆和抽油杆柱，外形尺寸应符合表 8，内螺纹尺寸应符合表 10 和表 11。

7.2.2 异径接箍

异径接箍两端内螺纹尺寸不同，用于连接不同尺寸的抽油杆，或用于连接抽油杆与光杆。外形尺寸应符合表 8，外径尺寸 (\$W\$) 应按大端螺纹选用。内螺纹尺寸应符合表 10 和表 11。

7.3 尺寸和公差

接箍和异径接箍外形尺寸应符合表 8。

7.4 抗粘附处理

各厂根据自己的规范在接箍及异径接箍螺纹上涂敷抗粘涂层。抗粘涂层用于减少抽油杆与接

箍旋合时的粘附趋势。涂层不得影响抽油杆与接箍的旋合扭矩。

7.5 测量和试验

接箍和异径接箍的测量及试验应按第9章的要求进行。

8 螺纹连接

8.1 外螺纹连接

8.1.1 抽油杆及短杆的外螺纹应符合表9及图5相应的尺寸。

表9 抽油杆和抽油杆短节的外螺纹接头

| | | | | | | |
|---|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 杆的尺寸 | 钢质 | 15.9 (5/8) | 19.1 (3/4) | 22.2 (7/8) | 25.4 (1) | 28.6 (1 1/8) |
| | 纤维增强塑料 | 19.1 (3/4) | 22.22 (7/8) | 25.4 (1) | 31.8 (1 1/4) | NA ^a |
| 螺纹的标称值 | | 23.8 (15/16) | 27.0 (1 1/16) | 30.2 (1 3/16) | 34.9 (1 3/8) | 39.7 (1 5/8) |
| 应力槽直径 D_1 ± 0.13 (± 0.005) | | 20.07 (0.790) | 23.24 (0.915) | 26.42 (1.040) | 31.17 (1.227) | 35.92 (1.414) |
| 应力槽长度 L_R $+0.79$ ($+0.031$) -0.00 (-0.000) | | 13.11 (0.516) | 15.09 (0.594) | 17.07 (0.672) | 20.24 (0.797) | 22.23 (0.875) |
| 外螺纹长度 L_s $+1.57$ ($+0.062$) -0.00 (-0.000) | | 31.75 (1.250) | 36.50 (1.437) | 41.28 (1.625) | 47.63 (1.875) | 53.98 (2.125) |
| 外螺纹最大大径 | | 23.779 (0.9362) | 26.952 (1.0611) | 30.127 (1.1861) | 34.887 (1.3735) | 39.647 (1.5609) |
| 外螺纹最小大径 | | 23.452 (0.9233) | 26.624 (1.0482) | 29.799 (1.1732) | 34.559 (1.3606) | 39.319 (1.5480) |
| 外螺纹最大中径 | | 22.128 (0.8712) | 25.303 (0.9962) | 28.476 (1.1211) | 33.236 (1.3085) | 37.998 (1.4960) |
| 外螺纹最小中径 | | 21.981 (0.8654) | 25.146 (0.9900) | 28.321 (1.1150) | 33.071 (1.3020) | 37.826 (1.4892) |
| 外螺纹最大小径 | | 20.663 (0.8135) | 23.835 (0.9384) | 27.010 (1.0634) | 31.770 (1.2508) | 36.530 (1.4382) |
| 注：所有尺寸均用毫米表示（括号内为英寸），见图5和图7。 | | | | | | |
| ^a 这种尺寸的外螺纹接头只适用于钢质杆。 | | | | | | |

8.1.2 光杆外螺纹（带9°锥度外螺纹）应当符合表10及图6相应的尺寸。

8.2 内螺纹连接

8.2.1 抽油杆及短杆接箍（带沉孔）应符合表11及图5相应的尺寸。

8.2.2 光杆接箍和两端带内螺纹异径接箍 [带深度为6.3mm (1/4in) 的沉孔和9°锥度] 应符合表10、表11及图6相应的尺寸。

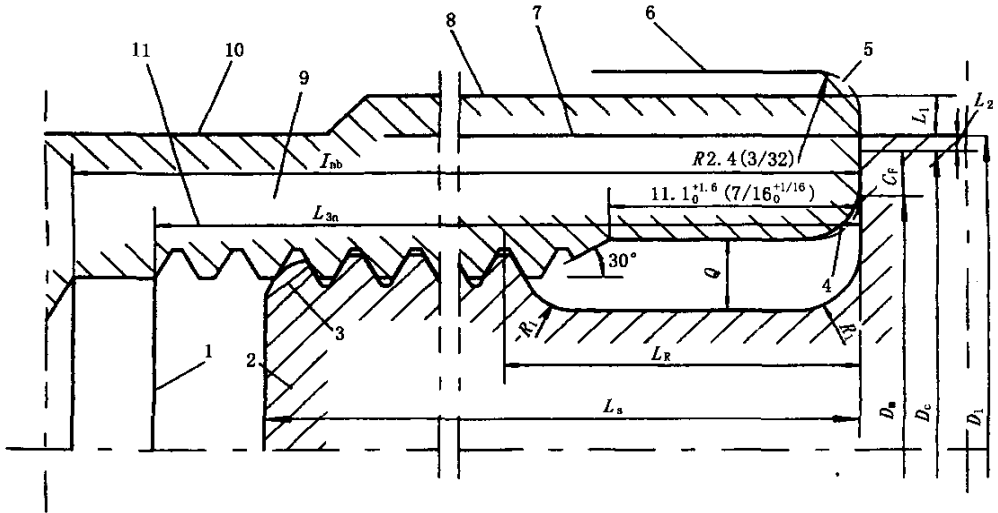
8.3 螺纹的同轴度

接箍或异径接箍螺纹轴线的最大平行偏移不大于0.508mm (0.02in)。角向偏移在3.81m (12 1/2 ft)，长度上不大于11.9mm (1/2in)。角向偏移与最大平行偏移之和不得大于0.508mm (0.020in)。

8.4 内外螺纹接头接触台肩面

内外螺纹接头接触台肩面的尺寸应符合表12规定。

8.5 螺纹



1—内螺纹末端平面；2—外螺纹；3—形状由制造厂家选定；4—形状由制造厂家选定；5—接箍、外螺纹连接台肩倒角形状由制造厂家选定；6—25.4mm (1in) 接箍的外径；7—非足尺接箍外径；8—15.9mm, 19.1mm, 22.2mm 和 28.6mm ($\frac{5}{8}$ in, $\frac{3}{4}$ in, $\frac{7}{8}$ in 和 $1\frac{1}{8}$ in) 接箍的外径；9—内螺纹；10—接箍扳手方径平面；11—接箍内螺纹延续长度由制造厂家选定。

注 1: 12.7mm ($\frac{1}{2}$ in) 抽油杆 R_1 为 2.4mm + 0.8/0 ($\frac{3}{32}$ in), 所有其它抽油杆 R_1 为 3.2mm + 0.8/0 ($\frac{1}{8}$ in)。

注 2: L_1 最小为 1.6mm ($\frac{1}{16}$ in)。

注 3: L_2 最大为 0.8mm ($\frac{1}{32}$ in)。

注 4: D_c 为最小接触面外径。

注 5: 对于 12.7mm~22.2mm ($\frac{1}{2}$ in~ $\frac{7}{8}$ in) 抽油杆, 倒角最大应为 0.8mm ($\frac{1}{32}$ in); 对于 25.4mm 和 28.6mm 抽油杆, 倒角最大应为 1.6mm ($\frac{1}{16}$ in)。

注 6: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸)。

图 5 抽油杆连接

表 10 光杆外螺纹接头

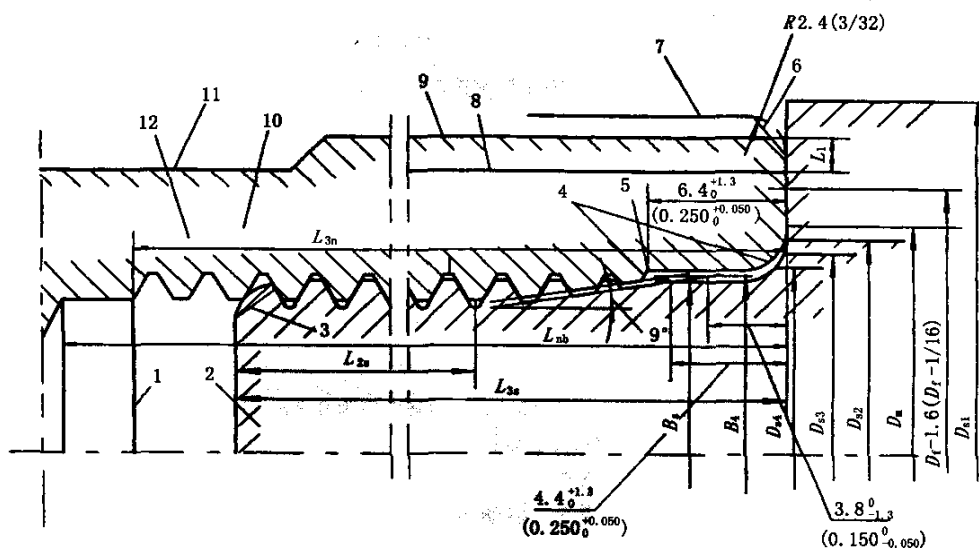
| 抽油杆标称值 | 15.9 ($\frac{5}{8}$) | 19.1 ($\frac{3}{4}$) | 22.2 ($\frac{7}{8}$) | 25.4 (1) | 28.6 ($1\frac{1}{8}$) |
|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 外螺纹最大大径 | 23.779 (0.9362) | 26.925 (1.0611) | 30.127 (1.1861) | 34.887 (1.3735) | 39.647 (1.5609) |
| 外螺纹最小大径 | 23.452 (0.9233) | 26.624 (1.0482) | 29.799 (1.1732) | 34.559 (1.3606) | 39.319 (1.5480) |
| 外螺纹最大中径 | 22.128 (0.8712) | 25.303 (0.9962) | 28.476 (1.1211) | 33.236 (1.3085) | 37.998 (1.4960) |
| 外螺纹最小中径 | 21.981 (0.8654) | 25.146 (0.9900) | 28.321 (1.1150) | 33.071 (1.3020) | 37.826 (1.4892) |
| 外螺纹最大小径 | 20.663 (0.8153) | 23.835 (0.9384) | 27.010 (1.0634) | 31.770 (1.2508) | 36.530 (1.4382) |
| 光杆的完整螺纹长度 L_{3s} | | | | | |
| +2.82 (+0.111) | 14.61 (0.575) | 20.96 (0.825) | 20.96 (0.825) | 30.48 (1.200) | 36.83 (1.450) |
| -0.00 (-0.000) | | | | | |
| 光杆螺纹长度 L_{2s}^a | | | | | |
| +1.55 (+0.061) | 28.58 (1.125) | 34.93 (1.375) | 34.93 (1.375) | 44.45 (1.705) | 50.80 (2.000) |
| -0.00 (-0.000) | | | | | |

表 10 (续)

| 抽油杆标称值 | 15.9 (5/8) | 19.1 (3/4) | 22.2 (7/8) | 25.4 (1) | 28.6 (1 1/8) |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 光杆外螺纹接头尾部直径 B_s +0.000 (+0.0000) -0.328 (-0.0129) | 23.780 (0.9362) | 26.952 (1.0611) | 30.127 (1.1861) | 34.887 (1.3735) | 39.647 (1.5609) |
| 光杆的内—外螺纹锥在基面上的直径 B_4 (理论的) | 23.952 (0.9430) | 27.127 (1.0680) | 30.302 (1.1930) | 35.065 (1.3805) | 39.827 (1.5680) |

注：所有尺寸均用毫米表示（括号内为英寸），见图 6 和图 7。

^a 尺寸 L_{2a} 不要求单独测量。



1—内螺纹末端平面；2—外螺纹；3—形状由制造厂家选定；4—形状由制造厂家选定；5—切点；
6—倒角形状由制造厂家选定；7—25.4mm (1in) 接箍外径；8—非足尺接箍外径；9—15.9mm，
19.1mm，22.2mm 和 28.6mm (5/8in，3/4in，7/8in 和 1 1/8in) 接箍的外径；10—内螺纹；11—接箍扳手
方径平面；12—接箍内螺纹延续长度由制造厂家选定。

注 1：28.6mm (1 1/8in) 抽油杆用光杆外径 D_d 为 38.1mm (1 1/2in)，墩粗光杆外径 D_{01} 为 57.2mm (2.25in)。

注 2：15.9mm (5/8in) 抽油杆用光杆外径 D_2 为 28.6mm (1 1/8in)。

注 3：25.4mm (1in) 抽油杆用光杆外径 D_3 为 38.1mm (1 1/2in)。

注 4：22.2mm (7/8in) 抽油杆用光杆外径 D_{d4} 为 31.8mm (1 1/4in)，19.1mm (3/4in) 抽油杆用光杆外径
 D_{04} 为 28.6mm (1 1/8in)。

注 5： L_1 最小为 1.6mm (1/16in)。

注 6： $D_f - 1.6$ mm ($D_f - 1/16$ in) 为最小接触面外径。

注 7：所有尺寸均用毫米表示（括号内为英寸）。

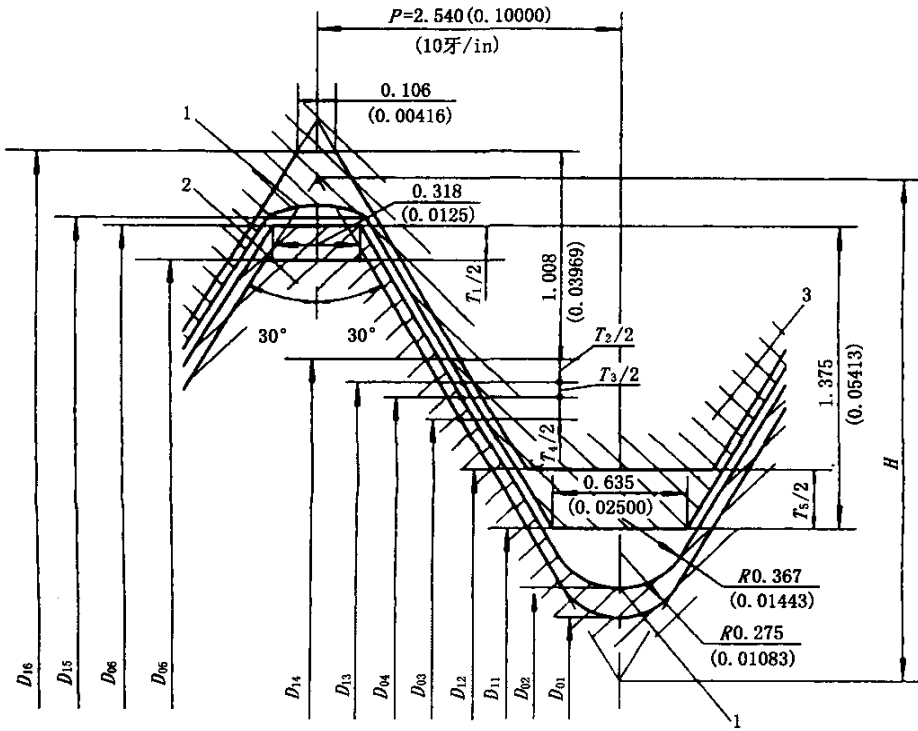
图 6 光杆连接

表 11 内螺纹接头

| | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 抽油杆标称值 | 15.9 (5/8) | 19.1 (3/4) | 22.2 (7/8) | 25.4 (1) | 28.6 (1 1/8) |
| 螺纹的标称值 | 23.8 (5/8) | 27.0 (1 1/8) | 30.2 (1 1/4) | 34.9 (1 3/8) | 39.7 (1 1/2) |
| 内螺纹孔总深度 L_{nb} (最小) | 44.5 (1 3/4) | 49.2 (1 7/8) | 53.9 (2 1/8) | 63.5 (2 1/2) | 69.8 (2 3/4) |
| 内螺纹总长度 (包括沉孔) L_{3n} (最小) | 35.8 (1.41) | 40.6 (1.60) | 45.5 (1.79) | 50.8 (2.00) | 57.2 (2.25) |
| 内螺纹最小大径 (基准) | 32.825 (0.9380) | 27.000 (1.0360) | 30.175 (1.1880) | 34.935 (1.3754) | 39.700 (1.6530) |
| 内螺纹最大中径 | 22.367 (0.8806) | 25.552 (1.0060) | 28.727 (1.1310) | 33.503 (1.3190) | 38.273 (1.5068) |
| 内螺纹最小中径 (基准) | 22.174 (0.8730) | 25.349 (0.9980) | 28.524 (1.1230) | 33.287 (1.4980) | 38.049 (1.4980) |
| 内螺纹最大小径 | 21.62 (0.851) | 24.79 (0.976) | 27.97 (1.101) | 32.72 (1.288) | 37.49 (1.476) |
| 内螺纹最小小径 | 21.08 (0.830) | 24.26 (0.955) | 27.43 (1.080) | 32.18 (1.267) | 36.96 (1.455) |
| 内螺纹沉孔直径 +0.25 (+0.010) -0.00 (-0.000) | 24.26 (0.955) | 27.43 (1.080) | 30.61 (1.205) | 35.38 (1.393) | 40.30 (1.580) |
| 注 1: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 见图 5 和图 7。 注 2: 冷挤压成形的螺纹牙顶处的凹陷无有害影响。 注 3: 见表 10 的光杆内螺纹理论锥度基准尺寸 B_4 。 | | | | | |

表 12 内外螺纹接头接触面

| | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 抽油杆的标称值 | 15.9 (5/8) | 19.1 (3/4) | 22.2 (7/8) | 25.4 (1) | 28.6 (1 1/8) |
| 螺纹的标称值 | 23.8 (5/8) | 27.0 (1 1/8) | 30.2 (1 1/4) | 34.9 (1 3/8) | 39.7 (1 1/2) |
| 外螺纹台肩和内螺纹外径 D_f +0.127 (+0.005) -0.254 (-0.010) | 31.75 (1.250) | 38.10 (1.500) | 41.28 (1.625) | 50.80 (2.000) | 57.15 (2.250 ^a) |
| 接触面最小大径 D_c^b | 29.90 (1.117) | 36.25 (1.427) | 39.42 (1.552) | 47.37 (1.865) | 53.54 (2.110) |
| 接触面小径 D_m +0.380 (+0.015) -0.000 (-0.000) | 28.65 (1.110) | 31.83 (1.253) | 35.00 (1.378) | 39.78 (1.566) | 44.53 (1.753) |
| 最小端面宽度 C_f^c | 0.66 (0.026) | 2.03 (0.080) | 2.03 (0.080) | 3.16 (0.142) | 4.34 (0.171) |
| 注 1: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 见图 5 和图 6。 注 2: 外螺纹接头尾部直径的极限尺寸与外螺纹大径的极限尺寸相同, 见表 9。 | | | | | |
| ^a $\pm 0.38 (\pm 0.015)$ 。 | | | | | |
| ^b $D_c = D_f$ 最小 - 2 (D_f 最大倒角)。 | | | | | |
| ^c $C_f = [D_c - D_m \text{ 最大}] / 2$ 。 | | | | | |



1—刀具磨损后的允许牙型；2—外螺纹—2A；3—内螺纹—2B。

注 1：螺纹尺寸及公差： D_{01} —外螺纹的最小小径； D_{02} —外螺纹的最大小径； D_{11} —内螺纹的最小小径； D_{12} —内螺纹的最大小径； D_{03} —外螺纹的最小中径； D_{04} —外螺纹的最大中径； D_{13} —内螺纹的最小中径； D_{14} —内螺纹的最大中径； D_{05} —外螺纹的最小大径； D_{06} —外螺纹的最大大径； D_{15} —内螺纹的最小大径； D_{16} —内螺纹的最大大径； T_1 —外螺纹大径公差； T_2 —内螺纹中径公差； T_3 —允差（仅为外螺纹）； T_4 —外螺纹中径公差； T_5 —内螺纹小径公差； P —螺距。

注 2：所有尺寸均用毫米表示（括号内为英寸）。

图 7 螺纹牙型

抽油杆台肩接头的螺纹部分和光杆的外螺纹（带 9° 锥体）应为 10 牙/in。牙形符合美国国家标准学会（ANSI）和美国机械工程师学会（ASME）B1.1 统一螺纹标准规定。公差和间隙为 2A—2B 级。外螺纹设计牙形是 UNR 型。其牙根部为圆弧，见图 7。内螺纹牙形是 UN 型，牙根轮廓为平底形，平根宽度 $[0.25 \times \text{螺距} (0.25p)]$ 以外的牙根轮廓形状允许带圆弧，以便也可以用牙顶已有磨损的刀具进行加工，如图 7 所示。抽油杆螺纹为圆柱螺纹，见图 5。光杆螺纹也是圆柱螺纹，但在消失锥段上牙形不完整，见图 6。

注：螺纹牙形尺寸的基本关系如下：

1. 螺纹牙尖（三角形）高度 $(H) = 0.086603\text{in} = 0.86603p$ 。
2. 外螺纹牙形设计高度 $= 0.059539\text{in} = 11H/16$ 。
3. 外螺纹牙根顶削平的基本深度 $= 0.01083\text{in} = H/8$ 。
4. 外螺纹牙根削平的基本深度 $= 0.01083\text{in} = H/8$ 。
5. 基本外螺纹牙根半径 $= 0.01803\text{in} = H/8$ 。
6. 考虑外螺纹牙加工刀具的磨损而给外螺纹牙根留的余量 $= 0.0036\text{in} = H/24$ 。

7. 内螺纹基本牙高 = $0.05413\text{in} = 5H/8$ 。
8. 内螺纹牙顶削平的基本深度 = $0.02165\text{in} = H/4$ 。
9. 内螺纹牙根削平的基本深度 = $0.01083\text{in} = H/8$ 。

9 测量、试验和校验

9.1 设备仪器

9.1.1 总则

制造厂商应按其检测规范定期对测量、试验及检测本标准所包括的产品的仪器进行确认、控制、检定，并进行必要的调整，以保证该仪器精度满足本标准的要求。

9.1.2 检定

9.1.2.1 用于检定 9.1.2.3 中仪器的标准器具（如螺纹线规、量块）应由与国家标准和技术学会（NIST）（在马里兰州的格里斯堡）有溯源关系的外设代理机构每年至少进行一次检查，并得以认可。标准量规应由与国家标准和技术学会（NIST）有溯源关系的外设代理机构每两年至少进行一次检查，并得以认可，具体见附录 C。

9.1.2.2 工作量规（例如螺纹量规）的尺寸遵照附录 B，每用一个月至少进行一次检定，一套用于测量内、外螺纹零件的工作量规至少应包括：

9.1.2.2.1 外螺纹接头：

- a) 外螺纹通端环规：P8，P8 只用于抽油杆。
- b) 外螺纹止端环规：P6，P6 只用于抽油杆和光杆。
- c) 外螺纹锥度环规：P4，P4 只用于光杆。
- d) 外螺纹通端环规：P2，P2 只用于光杆，不用来检查 9° 锥。

9.1.2.2.2 内螺纹接头：

- a) 内螺纹通端塞规：B2，B2 不用来检查光杆上的 9° 锥和异径接箍。
- b) 内螺纹锥度塞规：B4，B4 用于光杆接箍和异径接箍，不用于抽油杆接箍。
- c) 内螺纹止端塞规：B6，B6 用于抽油杆接箍、光杆接箍和异径接箍。

9.1.2.3 测量仪器（例如千分尺）：测量仪器应用与 NIST 有溯源关系并被批准认可的计量标准器进行检定。

9.1.2.4 试验仪器（例如硬度计）：试验仪器应至少每年进行一次检定。

9.2 人员

进行目测检验的人员应按照 ASNT SNT—TC—1A 每年进行一次视力检查。

9.3 检验和试验

9.3.1 抽油杆和短杆

9.3.1.1 尺寸检验：

9.3.1.1.1 对于钢制抽油杆应按表 13 进行尺寸检测。对于纤维增强塑料抽油杆，应校核零件组配长度，以确保尺寸相互适应。这里说的是杆体插孔深度，必须进行检验。检验杆体插孔深度尺寸和杆体长度尺寸是为了使两尺寸能互相适配，以保证抽油杆全长尺寸符合规定。

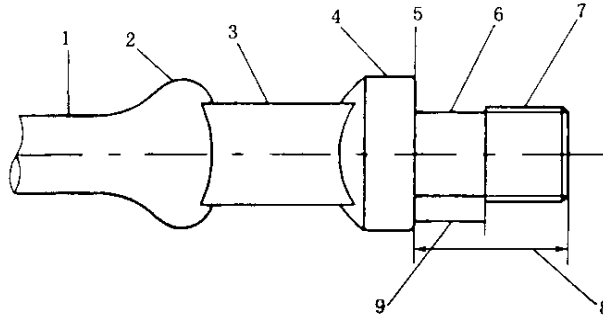
9.3.1.1.2 钢制杆的验收检验应按照 ANSI/ASQC Z1.4 正常检查一次抽样方案，普通检查水平 I，验收质量水平等于 4.0%；对于纤维增强塑料抽油杆的验收，其验收质量水平应为 AQL1.0。

9.3.1.2 力学性能检验：

9.3.1.2.1 钢制抽油杆的力学性能试验应按 ASTM A370 进行。在每批经过最终热处理的抽油杆中，至少应取两根（一根取自每批炉料中的刚出炉者，另一根取自最后出炉者）进行不少于两次的力学性能试验。如果制造厂能提供文件证明其热处理过程是通过连续监控和（或）统计过程控制方式进行控制的，则可接受的另一种试验方法是在每批经过最终热处理的抽油杆中至少应取两根（一根取自建立

过程控制之初，另一根取自可确认的过程控制结束之后）进行不少于两次的力学性能试验。试样试验结果应满足表 2 的要求。

表 13 抽油杆和短杆的尺寸检验



1—抽油杆杆体；2—缴粗凸缘；3—扳手方颈；4—外螺纹接头台肩；5—端面；6—应力槽；7—螺纹；8—外螺纹接头长度；9—应力槽长度

| 检验项目 | 检测工具 | 检验方法 |
|--|---|--|
| 最小螺纹尺寸 (尺寸过小) | API P-6 外 螺纹止端环规 | 产品外螺纹接头旋入 P-6 环规不超过 3 圈 |
| 最大螺纹尺寸 (尺寸过大) | API P-8 外螺 纹通端环规 | P-8 环规通过产品外螺纹接头与其台肩面接触 |
| 外螺纹台肩 面平行度 | API P-8 外螺 纹通端环规和 0.051mm (0.002in) 平面塞尺 | P-8 环规通过产品外螺纹接头并与其台肩面接触，塞尺在环规端面和接头台肩面之间任何一点应塞不进去 |
| 应力槽最大直 径和最小直径 D_1 | 千分尺、游标 卡尺或间隙规 | 最大直径：测量的直径 D_1 为表 9 值加上上偏差，或将间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验时间隙规应通过应力槽。 最小直径：测量的直径 D_1 为表 5 值减去下偏差，或将间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验时间隙规应通不过应力槽 |
| 外螺纹台肩最 大、最小直径 D_1 和凸缘最大、 最小直径 D_0 | 千分尺、游标 卡尺或间隙规 | 最大直径：测量的尺寸为表 5 或表 6 值加上上偏差或将间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验时间隙规应通过所测的部位。 最小直径：测量的尺寸为表 5 或表 6 值减去下偏差或将间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验时间隙规应通不过所测的部位 |
| 应力槽最大、最 小长度 L_r 和外 螺纹接头最大、 最小长度 L_s | 游标卡尺或 间隙规 | 最大长度：测量的长度尺寸为表 9 值加上上偏差或将间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验时产品长度不得大于该尺寸。 最小长度：测量的长度尺寸为表 9 值或将间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验时产品的长度不得小于该尺寸 |

表 13 (续)

| 检验项目 | 检测工具 | 检验方法 |
|-------------------|--|--|
| 抽油杆和短杆杆体最大、最小直径 | 千分尺、游标卡尺或间隙规 [注：测量装置上测量头的最小宽度为 3.175mm (1/8in)] | 最大直径：测量尺寸为表 5 或表 6 值加上上偏差或将间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，间隙规沿杆全长上测量应能通过杆体。 最小直径：测量的尺寸为表 5 或表 6 值减去下偏差或将间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验时间隙规沿杆体全长上测量应通不过杆体 |
| 抽油杆和短杆最大、最小长度 | 钢卷尺 | 最大长度：测量的尺寸为表 5 或表 6 值加上上偏差，产品的长度不得大于该尺寸。 最小长度：测量的长度为表 5 或表 6 值减去下偏差，产品的长度不得小于该尺寸 |
| 扳手方颈最大和最小宽度 W_s | 游标卡尺或间隙规，注：测量装置上的测量头最小宽度为 3.175mm (1/8in)，其长度须等于或大于扳手方颈的宽度 | 最大尺寸：测量的尺寸为表 5 或表 6 的值加上上偏差，或将间隙规调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，间隙规应通过整个宽度。 最小尺寸：测量尺寸为表 5 或表 6 值减去下偏差，或将间隙规调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验时间隙规应通不过整个宽度 |
| 扳手颈长度 W_l | 游标卡尺或间隙规 | 测量的尺寸为表 5 或表 6 所列的值或将间隙规调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验时产品的长度不得小于该尺寸 |
| 端面最小外径 D_c | 千分尺、游标卡尺或间隙规 | 最小直径（外螺纹接头接触台肩），测量尺寸为表 12 的值，所测尺寸应大于或等于表中所列尺寸 |

9.3.1.2.2 对纤维增强塑料抽油杆，制造厂应进行下列试验，验证其是否符合制造厂的技术规范：

ASTM D2583

ASTM D2584

ASTM D4475

对于制造的每一批抽油杆至少应进行两次试验，一次是在生产流程的开始时，一次是在生产流程的结束时。

9.3.1.2.3 应验证纤维增强塑料抽油杆的负荷能力，直到达到其最大工作应力的 110%，这是为了确保端接头就位，且能由此发现装配中的缺陷。对每根抽油杆，都要在其拉伸试验过程中检查其可见的异常迹象（明显见到杆子从其端接头中被拉出）。

9.3.1.2.4 经试验达不到标准要求的每批抽油杆可以重新进行返工，若重新试验的结果符合标准，则可予以验收。

9.3.2 接箍和异径接箍

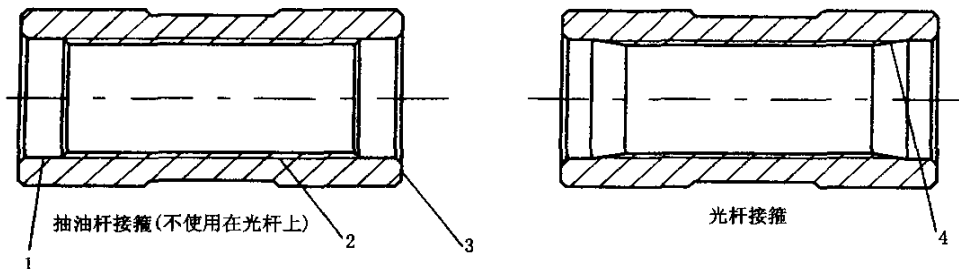
9.3.2.1 尺寸检验：

9.3.2.1.1 尺寸检验应按表 14 进行。

9.3.2.1.2 凡只从一端镗孔并直通攻出螺纹的接箍可以不进行同轴度检查。异径接箍应进行同轴度检查，方法如下：将异径接箍旋到一个装于车床并严格定心的螺纹检验心轴上，然后在接箍的另一端旋入一根能提供 305mm (1ft) 测量长度的车削好的心轴。注意不要让接箍端面靠在心轴台肩面上，

建议心轴螺纹带有 5.2mm/m (1/8in/ft) 的锥度。当装上心轴的接箍组合件旋转时，将千分表置于车制心轴的外端上，即可测定平行偏移量。

表 14 接箍和异径接箍的尺寸检验



1—沉孔 (Q); 2—螺纹; 3—环形面 (接触端面); 4—内锥部 (Bs)

| 检验项目 | 检测工具 | 检验方法 |
|--|---|--|
| 最大螺纹尺寸 (尺寸过大) | API B-6 接箍 螺纹止端塞规 | B-6 塞规旋入产品内螺纹不超过 3 圈 |
| 最小螺纹尺寸 (尺寸过小) | API B-2 接箍 螺纹通端塞规 | B-2 塞规旋入产品内螺纹，一直到端面接触 |
| 接箍端面 平行度 | API B-2 接箍螺纹 通端塞规和 0.051mm (0.002in) 平面塞尺 | B-2 塞规旋入产品内螺纹，直到端面接触，在量规端面和产品接触 端面之间的任意一点，塞尺应塞不进去 |
| 内螺纹锥度 (仅为光杆接箍 和异径接箍) | API B-4 接箍 锥度塞规和游标 卡尺或间隙规 | B-4 锥度塞规应能旋入产品内螺纹，直到锥面接触。在这种情况下， 塞规台肩面离内螺纹接头端面的距离应不小于 2.54mm (0.100in)，且不 大于 3.81mm (0.150in) |
| 内螺纹接头沉孔 Q 和接触面小径 D _m 的最大、 最小直径 | 千分尺、游标 卡尺或间隙规 | 最大直径：测量尺寸为相应的 Q 或表 11 和表 12D _m 值加上上偏差或 将间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检 验时间隙规应塞不进沉孔，或者，如果测量接箍端面环区的小径，则间 隙规不得进入接箍端面区。 最小直径：测量尺寸为相应的 Q 或表 11 和表 12D _m 值减去下偏差或 间隙规卡口调到保证使产品尺寸在规定的公差范围内的尺寸位置，检验 时间隙规应能进入沉孔或者如果测量接箍端面环区的小径，则间隙规应 能进入接箍端面区 |
| 接箍外部尺寸 W 最大和 最小外径 | 千分尺、 游标卡尺 或间隙规 | 最大直径 (接箍外径)：测量尺寸为表 8 所列值加上上偏差或将间隙 规调到保证产品在规定的公差范围内的尺寸，间隙规应能通过接箍的外 径。 最小直径 (接箍外径)：测量尺寸为表 8 所列值减去下偏差或将间隙 规调到保证产品在规定的公差范围内的尺寸，间隙规不得通过接箍的外 径 |

表 14 (续)

| 检验项目 | 检测工具 | 检验方法 |
|-----------------------|------------------|---|
| 接箍端面宽度 (接触面) C_f | 游标卡尺 或间隙规 | 最小宽度 (接箍端面): 测量尺寸为表 12 所列值, 接触面应宽些 |
| 接箍长度 N_L | 千分尺、游标 卡尺或间隙规 | 最小长度: 测量尺寸为表 8 所列的值或将间隙规调到保证产品在规定的公差范围内的尺寸, 产品长度不得短于该尺寸 |
| 端面最小外径 D_e | 千分尺、游标 卡尺或间隙规 | 最小直径 (内螺纹接头接触台肩), 测量尺寸为表 12 的值, 所测尺寸应大于或等于表中所列尺寸 |

9.3.2.1.3 检查验收应按 ANSI/ASQC Z1.4 正常检查一次抽样方案, 普通检查水平 I, 验收质量水平等于 4.0%。

被拒收的零件可依照 9.3.2.1.1 规定进行返工, 并重新检验。

9.3.2.2 力学性能试验: 若选定用力学性能试验验证接箍和异径接箍的抗拉性能时, 应按照 ASTM A370 进行。经最终热处理的每批普通接箍和异径接箍中至少应挑选两件接箍和异径接箍进行最少两次力学性能试验。试样应满足 7.1 的要求。

9.3.2.3 硬度试验:

9.3.2.3.1 T 级普通接箍和异径接箍: 若选定用硬度试验来验证普通接箍和异径接箍的抗拉性能时, 硬度试验应在最终热处理之后按 ASTM E18 HRA 的检验程序进行 (如图 8)。

9.3.2.3.1.1 硬度应符合 7.1.1.1 规定

9.3.2.3.1.2 验收检验应按照 ANSI/ASQC Z1.4 正常检查一次抽样方案, 普通检查水平 I, 验收质量水平等于 4.0% 进行。

9.3.2.3.2 SM 级接箍和异径接箍: 喷焊接箍涂层硬度试验应按 ASTM E384 (图 9) 维氏显微硬度检测程序进行, 施加负荷为 200kg, 或者进行与之等效的努氏硬度试验。当选定用硬度试验来验证接箍和异径接箍的基本金属抗拉性能时, 应在最终热处理后, 按照 ASTM E18 HRA 的检测程序进行硬度试验 (如图 8)。

9.3.2.3.2.1 硬度应符合 7.1.2 的要求。

9.3.2.3.2.2 接箍涂层硬度测试验收方法是: 随机选每批涂层接箍或异径接箍中的一件或每 5000 接箍或异径接箍中选一件。这两种方法的应用都较为普遍。

9.3.2.3.2.3 基体金属材料的硬度测试验收应依据 ANST/ASQC Z1.4, 正常检查一次抽样方案, 普通检查水平 I, 验收质量水平等于 4.0%。

9.3.2.4 表面粗糙度检查:

9.3.2.4.1 表面粗糙度应符合 10.3 (异径接箍外螺纹卸荷槽) 和 10.4 (外径和端面) 规定。

9.3.2.4.2 粗糙度检验应按照 ANSI/ASQC Z1.4, 正常检查一次抽样方案, 普通检查水平 I, 验收质量水平等于 4.0%。

9.3.3 光杆

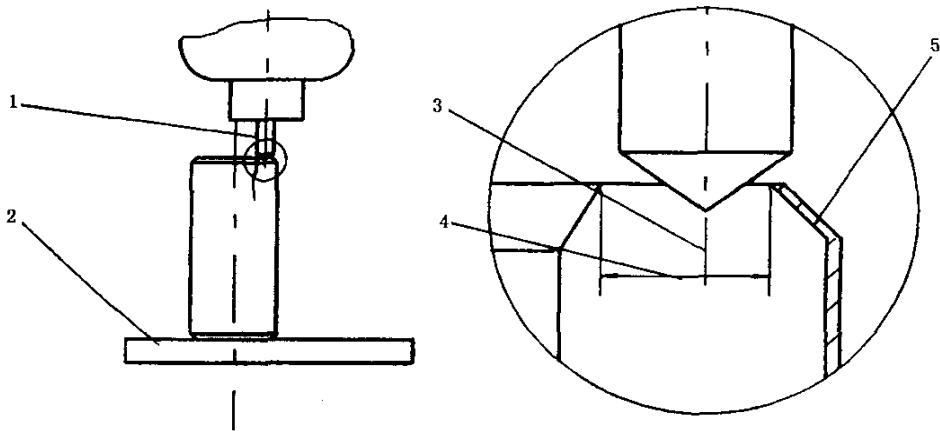
9.3.3.1 尺寸检验:

9.3.3.1.1 尺寸应按表 15 进行检验。

9.3.3.1.2 尺寸检验应根据 ANSI/ASQC Z1.4, 正常检查一次抽样方案, 普通检查水平 I, 验收质量水平等于 4.0%。

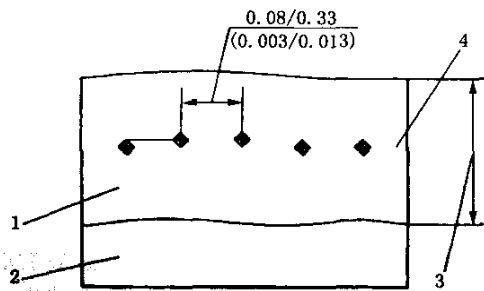
被拒收的零件可以返工, 然后再按照 9.3.3.1.1 重新检验。

9.3.3.2 表面粗糙度检查:



1—硬度试验机压头；2—平台或工作台；3—近似在中点处；4—裸露的基体金属；5—喷焊金属涂层

图8 基体金属洛氏硬度的测定



1—喷涂金属涂层；2—基体金属；

3—涂层厚度；4—中间厚度。

注：所有尺寸用毫米表示（括号内为英寸）。

图9 金属喷焊层维氏显微硬度的测定

9.3.3.2.1 表面粗糙度应用表面粗糙度量规进行检验，例如表面粗糙度轮廓仪或比较仪。光杆表面应符合 12.4 要求。

9.3.3.2.2 检验应根据 ANSI/ASQC Z1.4，正常检查一次抽样方案、普通检查水平 I，验收质量水平等于 4.0%。

9.3.3.3 硬度检测：

9.3.3.3.1 喷焊光杆硬度检测应按 ASTM E384（图 9）维氏硬度检测程序进行，所加载荷为 200kg，或者进行与之等效的努氏硬度试验。

9.3.3.3.2 硬度应符合第 12 章的要求。

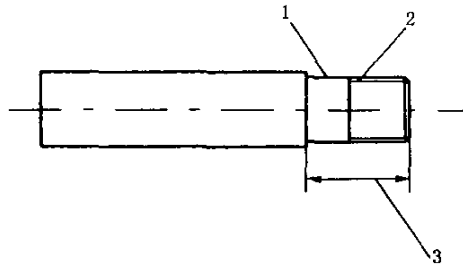
9.3.3.3.3 喷焊光杆的硬度验收应采用每批一个涂层试棒，或是每批一根涂层光杆。

9.3.4 密封盒和抽油三通

9.3.4.1 同轴度检验：

9.3.4.1.1 同轴度应满足 13.1.2 或 13.2.2 的要求。

表 15 光杆的尺寸检验



1—螺纹接头尾部 B_s ；2—锥部；
3—外螺纹接头长度 L_{3s}

| 检验项目 | 检测工具 | 检验方法 |
|---------------------------------|---|--|
| 最小螺纹尺寸 (尺寸过小) | API P-6 外 螺纹止端环规 | 产品外螺纹接头旋入 P-6 环规不超过 3 圈 |
| 螺纹最大尺寸 (尺寸过大) | API P-2 外 螺纹通端环规 | 产品外螺纹接头旋入 P-2 环规一直到外螺纹接头台肩面与环规端面接触 |
| 外螺纹接头 的台肩面的 平行度 | API P-2 外螺纹通端 环规和 0.051mm (0.002in) 平面塞尺 | 产品外螺纹接头旋入 P-2 环规一直到外螺纹接头台肩面与环规端面接触。在量规端面和产品外螺纹接头台肩面之间的任意一点，塞尺应塞不进去 注：在某些尺寸的光杆上，由于台肩不够大，不能确定平行度。 |
| 外螺纹接 头锥度 | API P-4 锥 度环规游标卡 尺或间隙规 | 产品外螺纹进入 P-4 锥度环规并与锥形面接触，在这种情况下，环规端面离外螺纹接头台肩面的距离应不小于 2.54mm (0.100in)，且不大于 3.81mm (0.150in) |
| 外螺纹接头 尾部 B_s 最大、 最小直径 | 千分尺、游标卡 尺或间隙规 | 最大直径：测量值为表 10 中的 B_s 或将间隙规调到保证产品在规定的公差范围内的尺寸，间隙规应通过外螺纹接头尾部。 最小直径：测量尺寸为表 10 中的 B_s 减去下偏差或将间隙规调到保证产品在规定的公差范围内的尺寸，间隙规不得通过外螺纹接头尾部 |
| 外螺纹接头 长度 L_{3s} 最大 和最小值 | 游标卡尺 或间隙规 | 最大长度：测量尺寸为表 10 所列值加上上偏差或将间隙规调到保证产品在规定的公差范围内的尺寸，外螺纹接头长度不得大于该尺寸。 最小长度：测量尺寸为表 10 所列值减去下偏差或将间隙规调到保证产品在规定的公差范围内的尺寸，外螺纹接头长度不得小于该尺寸 |
| 最大、最小 外径 | 千分尺、游标卡尺 或间隙规 | 最大直径：测量尺寸为表 16 所列的值或将间隙规调到保证产品在规定的公差范围内的尺寸，间隙规应通过光杆外径。 最小尺寸：测量尺寸为表 16 所列值减去下偏差或将间隙规调到保证产品在规定的公差范围内的尺寸，间隙规不得通过光杆外径 |

9.3.4.1.2 密封盒和抽油三通应依照 ANSI/ASQC Z1.4 进行同轴度检验，检查水平 S2，验收质量水平等于 10%。

9.3.4.1.3 密封盒的偏心和同轴度检验方法如下：将密封盒底部螺纹拧到一根已在车床上精密定心

的螺纹检验心轴上，然后将一车制件，配装入密封腔，其上最小可供测量长度 304.8mm (1ft)。在车制件靠近密封盒顶部处用千分表测定径向位移，在车制件外端用千分表测定角偏移，测量均在组件转动时进行，可以使用能达到同样精度或更高精度的其它任何方法。

9.3.4.1.4 抽油三通偏心和同轴度可以这样检验：将三通底部拧到一根已在车床上精密定心的螺纹检验心轴上，在三通另一端拧上一根车制件，此车制件可提供的最小测量长度约 304.8mm (1ft)，在车制件靠近三通端面处，用千分表测定径向偏移，在车制件外端用千分表测定角偏移，测量均在工件转动时进行，也可以使用能达到同样精度或更高精度的其它任何方法进行检验。

9.3.4.2 静压试验：

9.3.4.2.1 密封盒体（不装填料）和三通均应按制造厂的额定工作压力的两倍做静压试验（NSCWP）。

注：NSCWP 无冲击冷态工作压力。

9.3.4.2.2 密封盒和三通均应根据 ANSI/ASQC Z1.4 进行静压实验，检查水平 S2，验收质量水平等于 10%。

9.3.5 光杆卡子

9.3.5.1 生产厂应按照 ANSI/ASQC Z1.4 对光杆卡子进行一次生产试验，检查水平 S2，验收质量水平等于 10%。

9.3.5.2 具体实验程序应遵循 14.3.1 至 14.3.6 所述。除了 14.3.5 需要变更，即不需要加载到滑脱外，其余程序都应遵守。所加载荷应是最大额定载荷。如果载荷未加到最大额定值时，光杆卡子就开始滑移，此类光杆卡子就应拒收。

9.3.5.3 按 9.3.5.2 进行的试验是无损试验，通过这种试验的任何光杆卡子就认为是可用的。

9.3.6 加重杆尺寸检验

9.3.6.1 尺寸检验应按表 15 和表 19 进行。

9.3.6.2 检查验收应按 ANSI/ASQC Z1.4，正常检查一次抽样方案，普通检查水平 I，验收质量水平等于 4.0%，被拒收的零件可依照 9.3.2.1.1 规定进行返工，并重新检验。

10 制造质量和表面质量

10.1 钢制抽油杆及短杆的直线度

10.1.1 总则

10.1.1.1 不允许冷校弯折。

10.1.1.2 弯折就是短而急的弯曲，也即 152.4mm (6in) 直尺测量时中间间隙大于 3.175mm ($\frac{1}{8}$ in) 的弯曲。

10.1.2 杆体直线度

10.1.2.1 杆体是指两镦粗锥体间的杆长。

10.1.2.2 弯曲程度可以用直尺靠在弯曲处的凹侧测量，弯曲数值就是直尺与杆体表面之间的间隙值。

10.1.2.3 弯曲程度可以用千分表在离某一支点一个已知距离的杆体表面处测跳动量（TIR）测得。TIR 值为测量长度上弯曲量的两倍。

10.1.2.4 由于弯曲是多种形式的，因而在离支点 304.8mm (1ft) 处测量。

10.1.2.5 对于所有抽油杆 12.7mm~28.6mm ($\frac{1}{2}$ in~1 $\frac{1}{8}$ in) 的杆体，在 304.8mm (12in) 测量长度内的最大许可数值为 1.65mm (0.065in) 或 3.3mm (0.130in) TIR。

10.1.3 端部直线度

10.1.3.1 将杆体支撑在离杆外螺纹接头台肩 457.2mm [1.5ft (18in)] 处以测量端部直线度。杆体的其他部分支在位于同一平面上间距不大于 1830mm (6ft) 的若干同心支架上，将千分表跨放在外螺

纹接头经加工过的台肩外径上可测量全跳动量 (TIR)。对于所有的抽油杆 12.7mm~28.6mm ($\frac{1}{2}$ in~ $1\frac{1}{8}$ in) 的最大允许 TIR 值为 3.81mm (0.150in)。

10.1.3.2 测量 610mm (24in) 抽油杆短节的端部直线度时, 可在距杆外螺纹接头台肩 305mm [1ft (12in)] 处支起杆体。通过将—个千分表跨放在外螺纹接头台肩外径机加工面上测量全跳动量 (TIR)。所有杆径 12.7mm~28.6mm ($\frac{1}{2}$ in~ $1\frac{1}{8}$ in) 的最大允许 TIR 值为 3.30mm (0.130in)。

10.2 钢制抽油杆、短杆表面不连续性的定义

10.2.1 总则

10.2.1.1 一般术语:

- a) 不连续性: 抽油杆正常物质结构或轮廓上的任何中断, 例如裂纹、折叠、接缝、凹痕和起层, 不连续性可能影响也可能不影响抽油杆的使用, 既可能超过也可能不超过临界缺陷尺寸。不连续性也叫做缺陷或不完整度, 参见图 10 不连续性的示例。

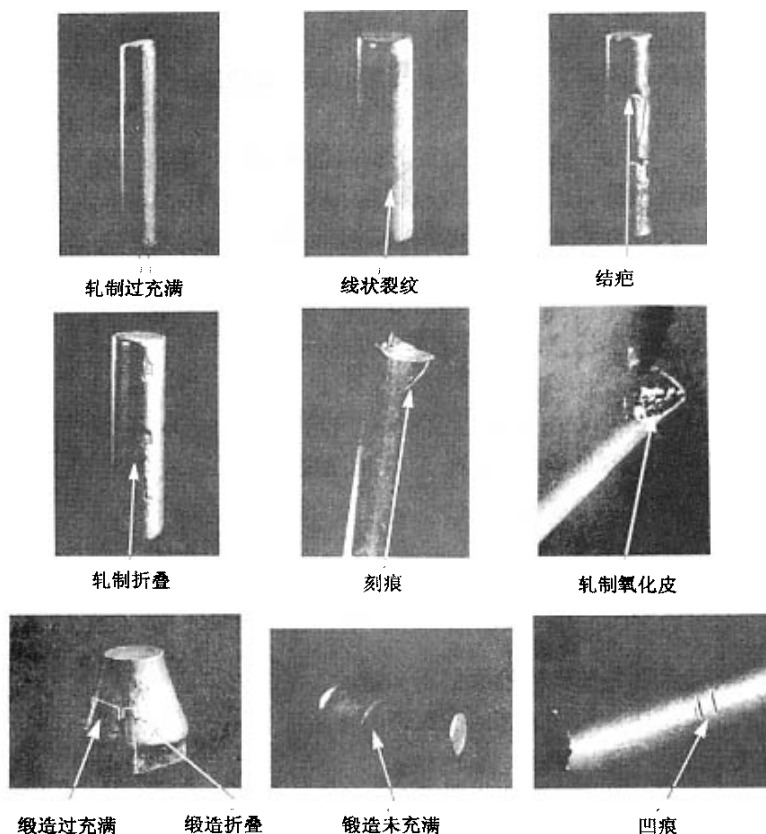


图 10 不连续面的典型实例

- b) 横向: 在杆体上与轧制金属流动方向垂直的方向。
c) 纵向: 在轧制的金属上材料纤维流动的主要方向。

10.2.1.2 凹痕: 由于机械碰撞引起的表面轮廓局部变化, 但没有金属的损失。

10.2.1.3 刻痕: 由于机械碰撞引起的表面轮廓局部变化, 并有金属的损失。

10.2.1.4 端面剪切裂纹: 钢厂剪切料时造成的缺陷。这种缺陷表现为外螺纹接头端面上有横贯的裂纹 (图 10 中无实例)。

10.2.1.5 轧制飞边: 在杆体轧制过程中形成的隆起部分。

10.2.1.6 锻造飞边：由于锻模中过多金属料的堆积，导致锻造折叠，形似裂纹，出现在杆的凸缘部分（图 2 中的 C_R ）或过渡部分（图 2 中的 A_R ）。

10.2.1.7 未充满：锻造部分上的凹陷，典型的金属不足是在锻造过程中形成的。

10.2.1.8 结疤（毛刺）：纵向轧入杆体表面的疏松且粗糙不平的材料。

10.2.1.9 轧入氧化皮：由于前面加热期间形成的氧化皮（金属氧化物）在杆轧制或锻造前没有被清除而产生的一种表面缺陷。

10.2.1.10 轧制折叠：在轧制过程中，毛刺或尖角被折轧入材料表面没有熔合而产生的一种纵向表面缺陷。其外观有如一条接缝。

10.2.1.11 锻造折叠：当两个金属表面相互叠合在一起而又没有冶金意义上的熔合时而产生的一种缺陷。当一个锻造工序中产生毛边在下一道工序中压入金属表面时就会产生这种缺陷。

10.2.1.12 接缝：一种纵向缺陷。它可能是闭合的，也可能是张开的，但没有金属熔合。这种缺陷在杆体上可呈直线形、擦纹或小的纵向间断线。

10.2.2 表面质量

当一缺陷的深度不足以被测量时，应用光滑过渡的方法将其消除。

10.2.3 杆体表面质量

10.2.3.1 诸如轧入氧化皮、毛刺、机械损伤之类的缺陷都必须用平滑过渡的形式除去。如果缺陷消除后杆公差小于表 5 规定的最小值，该杆就被认为不合格。

10.2.3.2 纵向缺陷均为零应力集中点，只要从实际相邻面量起深度或高度不超过 0.508mm (0.020in)，这些纵向缺陷均不认为是合格。在 0.508mm (0.020in) 范围内的纵向缺陷不必除去。

10.2.3.3 肉眼可见的横向缺陷，其深度大于 0.102mm (0.004in) 就被认为不合格。应用光滑过渡的形式将其除去。缺陷消除后，杆公差仍应满足本标准的要求。

10.2.4 锻粗部位的表面质量

10.2.4.1 在锻粗区直径等于扳手方颈宽度以上的部位允许出现纵向缺陷。从直径等于扳手方颈宽度的部位起到杆体的锻粗区域上出现的纵向缺陷，只在其高度或深度不超过 0.794mm ($1/32$ in) 时为合格。在这个区域内，纵向缺陷超过 0.794mm ($1/32$ in) 应予以返工。以平滑过渡方式清除，但须保证尺寸在允许公差范围内。

10.2.4.2 连续环绕锻粗区的横向缺陷，其深度大于 1.588mm ($1/16$ in) 时，视为不合格。应用光滑过渡的形式将其除去。在除去缺陷时，杆公差应满足本标准的要求。大于 3.175mm ($1/8$ in) 的横向缺陷时，为不合格。

10.3 钢制抽油杆、短杆及异径接箍的外螺纹端面和螺纹

10.3.1 外螺纹接头的应力槽面及与其相邻的圆弧面的粗糙度 R_a 不得超过 $3.2\mu\text{m}$ (125×10^{-6} in)。

10.3.2 端面剪切裂纹超过第一牙牙底者，应拒收。

10.3.3 同一凹痕或刻痕引起的外螺纹接头台肩面上的金属隆起在按第 9 章表 13 的方法用测隙规进行检查之前，应仔细将其除去。

10.3.4 在螺纹牙侧，低于中径的地方出现了折叠，应拒收。

10.4 接箍及异径接箍的表面粗糙度

10.4.1 T 级接箍外径粗糙度不应超过 $R_a 125 \times 10^{-6}$ in。

10.4.2 SM 级接箍外径的粗糙度不应超过 $R_a 63 \times 10^{-6}$ in，此要求不适用于接触面外径与接箍外径相接处的倒角或圆角。

10.4.3 T 级或 SM 级接箍的每个端面的粗糙度不应超过 $R_a 125 \times 10^{-6}$ in。

10.4.4 在接触面外径与接箍外径相接处的倒角或圆角上的喷焊层应没有针孔或裸眼。

11 标记、包装和螺纹护帽

11.1 产品标记²⁾

按本标准生产的抽油杆、短杆、接箍和异径接箍，制造厂应按下述要求打印标记，标记可根据生产厂家的意愿模打或锻打，或用两种方法打印。

11.1.1 抽油杆和抽油杆短节下列标记应打在一端或两端的扳手方颈上，如果在两端都打标记，则两端的标记应完整，标记应在抽油杆热处理前打上。

- a) 制造厂的名称或商标。
- b) 尺寸（杆的标称值）。
- c) 标准号 11B。
- d) 额定温度值（仅适用于纤维增强塑料抽油杆），标记应标明温标，并紧靠 11B 字样。
- e) 级别（仅适用于钢制杆）：级别标记紧接 11B 字样。
- f) 端接头级别（仅适用于纤维增强塑料抽油杆）。
- g) 标识代号（仅适用于钢制抽油杆），标识代号应能鉴别出产品在制造日期、钢号、炉号、冶炼方法等方面的记录。自产品制造之日起五年内，若需方提出要求，则制造厂家应向需方提供上述记录。制造日期应按下述方式标记。
 - 1) 制造的月份，用阿拉伯数字 1 到 12 表示，用 1 代表 1 月份。
 - 2) 制造的年份应用年份的最后两位数字表示。
- h) 按儒略日期记的装配日期（仅指纤维增强塑料抽油杆），装配日期是指端接头与杆体连接的日期。

示例 1：一根制造于 1993 年 2 月份的 15.9mm ($\frac{5}{8}$ in) C 级抽油杆或短杆应标记如下：

| 制造厂名称或商标 | 尺寸 | 规范 | 级别 | 标识代号 月份 年 |
|----------|---------------|-----|----|--------------|
| — | $\frac{5}{8}$ | 11B | C | 2 93 |

示例 2：一根外径为 22.2mm ($\frac{7}{8}$ in)，端接头为 A 级，1993 年 4 月 1 日制造的纤维增强塑料抽油杆或短杆应标记如下：

| 制造厂名称或商标 | 尺寸 | 规范 | 额定温度值 | 端接头级别 | 总装时间 日 年 |
|----------|---------------|-----|-------|-------|-------------|
| — | $\frac{7}{8}$ | 11B | 200°F | A | 091 93 |

11.1.2 接箍。

接箍上应打印下列标记：

- a) 制造厂名称或商标。
- b) 尺寸（接箍标称值）。
- c) 标准：11B。
- d) 级别标记应紧靠 11B 打印。
- e) 标识代号：标识代号应能鉴别产品在制造日期、钢材等级、冶炼炉号、冶炼方法方面的记录。这些记录从制造之日起五年内，用户要求提供时，应予提供。制造日期应按如示例 1 方式标记：
 - 1) 制造月份用阿拉伯数字 1 到 12 表示，按时间先后顺序，用 1 表示 1 月份。
 - 2) 制造年份用年份的最后两位数字表示。

示例 1：一件 T 级 19.1mm ($\frac{3}{4}$ in) 经淬火处理的抽油杆接箍于 1993 年 4 月制造，应标记如下：

| 制造厂名称或商标 | 尺寸 | 规范 | 级别 | 标识代号 月份 年 |
|----------|---------------|-----|----|--------------|
| — | $\frac{3}{4}$ | 11B | T | — 4 93 |

2) API 规范“产品标记”的注释，本标准已删去。——编者

示例 2：一件金属喷焊抽油杆接箍，于 1993 年 4 月份制造，应标记如下：

| 制造厂名称或商标 | 尺寸 | 规范 | 级别 | 标识代号 |
|----------|---------------|-----|----|--------|
| | | | | 月份 年 |
| — | $\frac{3}{4}$ | 11B | SM | — 4 93 |

11.1.3 光杆接箍和异径接箍：除按抽油杆接箍进行标记外，光杆接箍和异径接箍还应在制造厂名称或商标前打印上字母“PR”。

示例：一件 22.2mm ($\frac{7}{8}$ in) 光杆接箍和一件 19.1×22.2mm ($\frac{3}{4}$ × $\frac{7}{8}$ in) 异径接箍于 1993 年 4 月制造，标记如下：

| 光杆接箍 | 制造厂名称或商标 | 尺寸 | 规范 | 级别 | 标记代号 |
|------|----------|-------------------------------|-----|----|--------|
| | | | | | 月 年 |
| PR | — | $\frac{3}{4}$ | 11B | T | — 4 93 |
| 异径接箍 | | 尺寸 | 规范 | 级别 | 标记代号 |
| | | | | | 月 年 |
| PR | | $\frac{3}{4}$ × $\frac{7}{8}$ | 11B | T | — 4 93 |

11.2 螺纹标记

此条由制造厂自己决定取舍，任何符合本规范规定的螺纹与量规检验方法要求的抽油杆螺纹，制造厂可在产品靠近螺纹边上打印制造厂名称或商标、规格和规范 11B。

示例：一台带 19.1mm ($\frac{3}{4}$ in) 抽油杆公螺纹的抽油泵或其他部件应标记如下：

制造厂名称或商标 $\frac{3}{4}$ Spec 11B

11.3 Spec 11B 规范

按照 11.2 规定在产品上使用 Spec 11B，应只是制造厂对其螺纹符合本标准所作的一种认定，但买方不应认为有此标记的产品代表它完全符合任何 API 规范。

11.4 包装

买方若在订单中要求包装抽油杆，包装应符合下列要求。

11.4.1 钢制抽油杆：

11.4.1.1 整体宽度是 762mm ± 25mm (30in ± 1in)。

11.4.1.2 垫木最大中心距为 1830mm (6ft)。

11.4.1.3 垫木端到杆端（如果配有接箍则是接箍端）最大距离应为 508mm (20in)。

11.4.2 纤维增强塑料抽油杆：

11.4.2.1 应提供垫木以保证在运输过程中每排抽油杆互不接触。

11.4.2.2 应在每捆抽油杆底下，沿长度方向三个支点处设置垫木和支座，以便于用吊索起吊，支点位置是中间一个，距两端不大于 2000mm (6ft) 处各一个，支点位置误差应在 300mm (1ft) 范围内。

11.4.2.3 在每捆杆每侧底部的支承点上设置支座，以免起吊时吊索与底层抽油杆接触。

11.4.2.4 支承上应留有足够的高度间隙，以便吊索穿过杆捆下部，而无需抬起或撬起杆捆。

11.5 螺纹护帽

设计的螺纹护帽应防止外螺纹或内螺纹以及接触面受损伤。

11.5.1 外螺纹护帽应安装在外螺纹上。

11.5.2 内螺纹护帽应装在抽油杆或短杆上的接箍的端部敞口中。

11.6 钢制杆和短杆的统一色标

API C 级——白色；

API K 级——兰色；

API D级:

碳钢——AISI 10×× (1) 或 AISI 15×× (1) ——棕色;

铬钼钢——AISI 41×× (2) ——黄色;

特殊合金钢 (3) ——桔黄色。

- a) 一般采用 AISI 10×× 或 15×× 钢 (但不限于此类钢) 制造, 经有效热处理可达到第 5 章表 2 规定的最小极限抗拉强度。
- b) 一般采用 AISI 41×× 钢 (但不限于此类钢) 制造, 经有效热处理可达到第 5 章表 2 规定的最小极限抗拉强度。
- c) 用与 15×× 或 41×× 钢成分不同的任何钢种制造, 经有效热处理可达第 5 章表 2 规定的最小极限抗拉强度。

11.7 防锈

货物装运前, 应采取防锈措施保护货物外露的金属表面, 防锈剂不得在低于 52℃ (125°F) 的温度下融化。

12 光杆

12.1 总则

12.1.1 光杆应按表 16 所列尺寸供货, 国内使用缴粗光杆尺寸参见附录 D。

12.1.2 光杆可按两端都为光杆外螺纹的光杆或其一端为光杆外螺纹, 另一端 (缴粗端) 为抽油杆外螺纹的光杆两种形式提供。

12.1.3 光杆接箍应符合第 7 章的要求。抽油杆接箍和光杆外螺纹接头的锥度不相匹配将妨碍外螺纹旋紧, 在光杆中使用标准的抽油杆接箍会导致接箍破裂。

12.2 等级

光杆的化学成分应为 AISI 推荐的系列钢材的化学成分, AISI 所推荐钢材符合下文所列的化学和力学性能要求。制造厂应在其材料规范中详细列出精确化学成分。

- a) 碳钢 10××: 其中 $35 \leq \times \times \leq 50$; $620\text{MPa} \leq \text{极限抗拉强度} \leq 827\text{MPa}$ 。
- b) 合金钢: 41××: 其中 $30 \leq \times \times \leq 40$;
 43××: 其中 $15 \leq \times \times \leq 25$;
 46××: 其中 $15 \leq \times \times \leq 25$;
 86××: 其中 $20 \leq \times \times \leq 30$;
 $654\text{MPa} \leq \text{极限抗拉强度} \leq 1\ 102\text{MPa}$ 。

12.3 金属喷涂光杆

喷涂光杆基体材料应符合 12.2 中规定的等级。其喷涂层的最小硬度为 480HV₂₀₀。涂层化学成分应符合表 17 的规定, 对于各种杆径的喷涂光杆, 其长度应符合表 16 的规定, 喷涂层厚度应在 0.254mm~0.508mm (0.010in~0.020in) 之间。除外螺纹端到金属喷涂层开始部分之间的杆外径公差为 -1.016mm~0.127mm (-0.040in~+0.005in) 外, 喷涂光杆成品的外径应符合表 16 中第一栏的规定。

12.4 表面粗糙度

普通光杆、金属喷涂光杆的表面粗糙度应为 $Ra0.2\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ ($8 \times 10^{-6}\text{in} \sim 32 \times 10^{-6}\text{in}$)。

12.5 标记³⁾

制造厂应在光杆的一端或两端或距端面 76mm (3in) 内的外径上打印下列标记:

- a) 制造厂名称或商标。

3) API 规范“标记”的注释, 本标记已删去。——编者

- b) 尺寸 (外径)。
- c) 标准 11B。
- d) 标识代号: 标识代号应能鉴别出产品制造日期、钢号、炉号和冶炼方法的记录, 自产品制造之日起的五年内, 若需方提出要求, 制造厂应向需方提供上述记录。制造日期应按如下方式标志:
- 1) 制造月份以阿拉伯数字 1~12 表示, 如 1 月份用 1 表示。
 - 2) 制造年份用年份的后两位数字表示。

表 16 光杆的一般尺寸和公差

| 光杆尺寸 (外径) $\text{mm}^{+0.127}_{-0.254}$ ($\text{in}^{+0.0005}_{-0.010}$) | 长度 L_0 。 $\text{m} \pm 50\text{mm}$ (ft $\pm 2\text{in}$) | 外螺纹的标称值 mm (in) | 外螺纹台肩的 外径 D_t mm (in) | 配用的 抽油杆尺寸 mm (in) |
|--|--|----------------------------|---|-------------------------|
| 28.6 (1 $\frac{1}{8}$) | 2 438, 3 353, 4 877, 6 707, 7 315, 7 925 (8, 11, 16, 22, 24, 26) | 23.8 (1 $\frac{1}{8}$) SR | — | 15.9 (5 $\frac{1}{8}$) |
| | | 27.0 (1 $\frac{1}{8}$) PR | — | 19.1 (3 $\frac{3}{4}$) |
| 28.6 (1 $\frac{1}{8}$) 墩粗型 | 2 438, 3 353, 4 877, 6 707, 7 315, 7 925 (8, 11, 16, 22, 24, 26) | 23.8 (15/16) SR | $31.8^{+0.127}_{-0.254}$ ($1.250^{+0.005}_{-0.010}$) | 15.9 (5 $\frac{1}{8}$) |
| | | 27.0 (1 $\frac{1}{8}$) SR | $31.8^{+0.127}_{-0.254}$ ($1.250^{+0.005}_{-0.010}$) | 19.1 (3 $\frac{3}{4}$) |
| 31.8 (1 $\frac{1}{4}$) | 3 353, 4 877, 6 707, 7 315, 7 925, 7 925, 9 114, 10 973 (11, 16, 22, 24, 26, 30, 36) | 30.2 (1 $\frac{3}{8}$) PR | — | 22.2 (7 $\frac{1}{8}$) |
| 31.8 (1 $\frac{1}{4}$) 墩粗型 | 3 353, 4 877, 6 707, 7 315, 7 925, 9 114, 10 973 (11, 16, 22, 24, 26, 30, 36) | 30.2 (1 $\frac{3}{8}$) SR | $41.3^{+0.127}_{-0.254}$ ($1.625^{+0.005}_{-0.010}$) | 22.2 (7 $\frac{1}{8}$) |
| 38.1 (1 $\frac{1}{2}$) | 4 877, 6 707, 7 315, 7 925, 9 114, 10 973 (16, 22, 24, 26, 30, 36) | 34.9 (1 $\frac{3}{8}$) SR | — | 25.4 (1) |
| 38.1 (1 $\frac{1}{2}$) 墩粗型 | 4 877, 6 707, 7 315, 7 925, 9 114, 10 973 (16, 22, 24, 26, 30, 36) | 39.7 (1 $\frac{1}{2}$) SR | $57.2^{+0.381}_{-0.381}$ ($2.250^{+0.015}_{-0.015}$) | 28.6 (1 $\frac{1}{8}$) |
| 注: 参见图 6 光杆螺纹详图。 | | | | |

表 17 光杆敷层化学成分

| 化学成分 | 最小含量 % | 最大含量 % |
|------|-----------|-----------|
| 碳 | 0.50 | 1.00 |
| 硅 | 3.50 | 5.50 |
| 磷 | 0.00 | 0.02 |
| 硫 | 0.00 | 0.02 |
| 铬 | 12.00 | 18.00 |
| 硼 | 2.50 | 4.50 |
| 铁 | 3.00 | 5.50 |
| 钴 | 0.00 | 0.10 |
| 钛 | 0.00 | 0.05 |
| 铝 | 0.00 | 0.05 |
| 锆 | 0.00 | 0.05 |
| 镍 | 余量 | |

13 密封盒和抽油三通

13.1 密封盒

13.1.1 尺寸

密封盒的标称值应与底部连接的尺寸和形式一致，如果是成套密封盒，则标称值应为所配用的光杆或光杆衬套的直径，底部连接应符合 API Spec 5B 的加厚或不加厚油管外螺纹。

13.1.2 同轴度

密封腔和底部螺纹轴线的最大径向偏移，可在垂直于该轴线的平面内测量，偏移值不应超过 0.79mm (0.031in)，在每 6000mm (20ft) 的投影轴线长度上，最大角偏移不应超过 19.1mm ($\frac{3}{4}$ in)。

13.1.3 材质

密封盒材料化学成分应为 API 推荐的系列钢材的化学成分，AISI 所荐钢材符合下列化学和力学性能要求，制造厂应在其材料规范中详细列出精确的化学成分。

- a) ASTM A395 球墨铸铁。
- b) 碳钢：10××，其中 $18 \leq \times \times \leq 45$ ；
或合金钢：41××，其中 $30 \leq \times \times \leq 40$ ；
最小抗拉强度应为 414MPa (60ksi)，最小屈服强度应为 276MPa (40ksi)。

13.1.4 标记⁴⁾

制造厂应在每只密封盒壳体上永久性地标记如下内容：

- a) 制造厂名称和商标。
- b) Spec 11B。
- c) 底部螺纹的尺寸和类型。
- d) 最大额定工作压力 (CWP)。

注：CWP——冷态工作压力。

- e) 标识代号：标识代号应能鉴别出产品的制造日期、钢号、炉号和冶炼方法的记录，自产品制造之日起的五年内，若需方提出要求，制造厂应向需方提供上述记录。制造日期应按如下方式标志：

- 1) 制造月份以阿拉伯数字 1~12 表示，如 1 月份用 1 表示。
- 2) 制造年份用年份的后两位数字表示。

4) API 规范“标记”的注释，本标准已删去。——编者

示例：一只具有 60.3mm (2 $\frac{3}{8}$ in) 外加厚油管螺纹的底部连接，经过 34.4MPa (5000psi) 静压试验，制造于 1993 年 4 月的密封盒壳体应标志如下：

制造厂名称或商标 Spec 11B 2 $\frac{3}{8}$ in EUE 2500 CWP—493

13.2 抽油三通

13.2.1 尺寸

抽油三通的标称值应与顶部、底部和出油管线连接的尺寸和型式一致，顶部与底部连接应为符合 API Std 5B 的加厚或不加厚的油管内螺纹，出油管线连接应为符合 API Std 5B 的管线管螺纹；旁路出口应为符合 API Std 5B 的 25.4mm (1in) 管线管螺纹。

13.2.2 同轴度

抽油三通螺纹轴线最大径向偏移，在三通端面平面内测量，不应超过 0.79mm (0.031in)。在每 6000mm (20ft) 投影轴线长度上，最大角偏移不应超过 19.1mm ($\frac{3}{4}$ in)。

13.2.3 材质

抽油三通的化学成分应为 AISI 推荐的系列钢材的化学成分。AISI 所荐钢材符合下列化学和力学性能要求。制造厂应在其材料规范中详细列出精确的化学成分。

a) ASTM A395 球墨铸铁。

b) 碳钢 10 $\times\times$ ，其中 $18\leq\times\times\leq 45$ ；

或合金钢 41 $\times\times$ ，其中 $30\leq\times\times\leq 40$ ；

最小抗拉强度应为 414MPa (60ksi)，最小屈服强度为 276MPa (40ksi)。

13.2.4 标记⁵⁾

制造厂应在抽油三通上永久性地标记如下内容：

a) 制造厂名称或厂标。

b) Spec 11B。

c) 顶部、底部和出油管线螺纹的尺寸和型式。

d) 最大额定工作压力 (CWP)⁶⁾。

e) 标识代号：标识代号应能鉴别出产品的制造日期、钢号、炉号和冶炼方法的记录，自产品制造之日起的五年内，若需方提出要求，制造厂应向需方提供上述记录。制造日期应按如下方式标志：

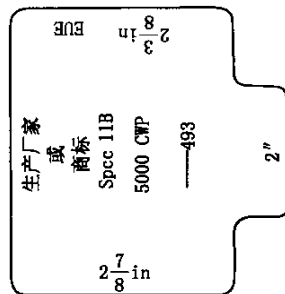
1) 制造月份以阿拉伯数字 1~12 表示，如 1 月份用 1 表示。

2) 制造年份用年份的后两位数字表示。

示例：一个顶部为 60.3mm (2 $\frac{3}{8}$ in) 加厚管螺纹，底部为 73mm (2 $\frac{7}{8}$ in) 不加厚管螺纹，出油管线为 50.8mm (2in) 管线管螺纹，并经过 68.8MPa (10000psi) 静压试验，制造于 1993 年 4 月的抽油三通应标志如下：

生产厂家或商标 Spec 11B 5000 CWP 2 $\frac{3}{8}$ EUE \times 2 $\frac{7}{8}$ in \times 2—493

或如图示：



5) API 规范“标记”的注释，本标准已删去。——编者

6) CWP——冷态工作压力。

14 光杆卡子

14.1 材质

光杆卡子可由下列 AISI 推荐的铸铁或碳钢制成，其硬度范围 HB190~HB300。

- a) ASTM A536 球墨铸铁 65—45—12。
- b) 碳钢：10××，其中 $15 \leq \times \times \leq 45$ ；
或 15××，其中 $15 \leq \times \times \leq 45$ 。

14.2 最大额定载荷

按本标准测试的新光杆卡子，其最大额定载荷应不大于开始滑脱的最小载荷的 75%。

14.3 设计验证

在光杆卡子的设计阶段，制造厂应就每种尺寸按下述方法进行至少两次试验，并作记录，以确保每种尺寸的光杆卡子都符合公布的额定负荷。

14.3.1 在试验中，只能使用新的光杆卡子。

14.3.2 应使用标称值和表面粗糙度均符合本标准的光杆。

14.3.3 光杆卡子按制造厂的使用说明安装于适当长度的光杆试样的一端。

14.3.4 卡有光杆卡子的光杆试样，穿过钢板孔，借助光杆卡子悬挂在拉伸试验机的上十字头上。孔的尺寸是光杆的标称值加 3.17mm ($\frac{1}{8}$ in)。孔径公差是 $-0, +0.40\text{mm} (-0, +\frac{1}{64}\text{in})$ 。

14.3.5 光杆应夹持在下十字头中，向光杆作用负荷，一直增加到光杆与光杆卡子之间首次出现 $\geq 0.25\text{mm} (0.010\text{in})$ 滑移时为止。然后，记录下此时的负荷。

14.3.6 承受负荷的十字头分离速度不得超过 $12.7\text{mm}/\text{min} (\frac{1}{2}\text{in}/\text{min})$ 或小于 $3.17\text{mm}/\text{min} (\frac{1}{8}\text{in}/\text{min})$ 。

14.4 试验结果

最小滑脱负荷（见 14.3.5）乘以 0.75 的值应等于或大于公布的光杆卡子的最大额定负荷。

14.5 试验后的表面状况

试验结束并卸掉光杆卡子后，检查光杆表面。光杆表面应不得出现深度超过 0.25mm (0.010in) 的压痕和变形。若表面状况达不到上述要求，则表明试验失败。

14.6 光杆卡子的标记⁷⁾

14.6.1 制造厂应在每根光杆卡子上永久性的标记如下内容：

- a) 生产厂家或商标。
- b) Spec 11B。
- c) 光杆标称值。
- d) 最大额定负荷。

14.6.2 每只光杆卡子上应牢固地系上（如用金属丝）印有制造厂安装说明的标签。标签可用纸、塑料或金属制成。

15 加重杆

15.1 总则

15.1.1 加重杆应按表 19（加重杆一般尺寸见图 11）所列尺寸供货。

15.1.2 加重杆两端应加工成外螺纹。

15.1.3 使用带光杆外螺纹的加重杆时，接箍应使用光杆接箍。光杆接箍应符合第 8 章的要求，抽油杆接箍和光杆外螺纹的锥度不相匹配将妨碍外螺纹的正确旋紧，在光杆外螺纹上使用标准的抽油杆接箍会导致接箍破裂。

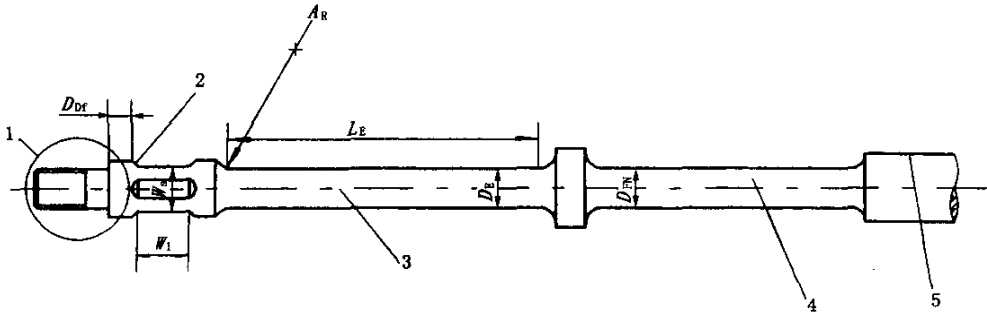
7) API 规范“标记”的注释，本标准已删去。——编者

15.2 等级

本规范包括两个等级的钢制加重杆，分别规定如下：

第一级：碳钢（AISI 10××）；

第二级：合金钢（制造厂自行选择）。



1—两端结构相同；2—制造厂可自选二方或四方形状；3—打捞颈提升颈部可自选；
4—打捞颈自选；5—打标记位置

图 11 加重杆的一般尺寸

15.3 力学性能

加重杆的力学性能应符合表 18 中所列的强度值。

表 18 力学性能

| 等 级 | 最 小 抗 拉 强 度 | |
|-----|-------------|---------|
| | MPa | (psi) |
| 1 | 448 | (65000) |
| 2 | 620 | (90000) |

15.4 标记⁸⁾

制造厂应在加重杆的一端或两端或距端面 5in 的外径上或任选的缩径上永久性的标记如下内容：

- a) 生产厂家或商标。
- b) 等级。
- c) Spec 11B。
- d) 标记代号 该代号应用于查检生产日期、钢的等级、炉号、冶金处理记录，这些记录从生产之日起保存 5 年以备需方查询，制造日期的标识代号如下：
 - 1) 生产月份以阿拉伯数字 1~12 表示，1 月用 1 表示。
 - 2) 生产年份由后两位数字表示。

8) API 规范“标记”的注释，本标准已删去。——编者

表 19 加重杆的一般尺寸及公差

| 加重杆直径 +0.00(+0.000) -0.76(-0.030) | 杆外螺纹尺寸 ^a | 外螺纹台肩面 至扳手方长度 L_{DF} (最大) | 扳手方宽度 ^b (二方标准) W_s $\pm 0.8(\pm 1/32)$ | 扳手方长度 ^c W_l | 提升颈直径 ^d D_E +0.23(+0.009) -0.46(-0.018) | 最小提升 颈长度 ^d L_E 最 小 | 最小打捞 颈部长度 D_{FN} 最 小 | A_R $\pm 3.2(\pm 1/8)$ | 加重杆长度 ^e m(ft) $\pm 50,8\text{mm}$ ($\pm \text{in}$) |
|---|---------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------|---|--|---------------------------------|-----------------------------|---|
| 31.75(1¼) | 15.9(5/8)SR | 19.05(0.75) | 25.4(1.000) | 31.8(1¼) | 22.23(0.875) | 101.6(4.0) | 22.23(0.875) | 66.7(2½) | 7.6,9.1(25,30) |
| 31.75(1¼) | 19.1(3/4)PR | 19.05(0.75) | 25.4(1.000) | 31.8(1¼) | 22.23(0.875) | 101.6(4.0) | 22.23(0.875) | 66.7(2½) | 7.6,9.1(25,30) |
| 34.93(1⅜) | 15.9(5/8)SR | 19.05(0.75) | 25.4(1.000) | 31.8(1¼) | 25.40(1.000) | 101.6(4.0) | 25.40(1.000) | 76.2(3) | 7.6,9.1(25,30) |
| 34.93(1⅜) | 19.1(3/4)PR | 19.05(0.75) | 25.4(1.000) | 31.8(1¼) | 25.40(1.000) | 101.6(4.0) | 25.40(1.000) | 76.2(3) | 7.6,9.1(25,30) |
| 38.1(1½) | 19.1(3/4)SR | 19.05(0.75) | 33.3(1.312) | 38.1(1½) | 25.40(1.000) | 101.6(4.0) | 25.40(1.000) | 76.2(3) | 7.6,9.1(25,30) |
| 41.28(1⅝) | 22.2(7/8)SR | 19.05(0.75) | 33.3(1.312) | 38.1(1½) | 25.40(1.000) | 101.6(4.0) | 25.40(1.000) | 76.2(3) | 7.6,9.1(25,30) |
| 44.45(1¾) | 22.2(7/8)SR | 19.05(0.75) | 38.1(1.500) | 41.3(1⅝) | 25.40(1.000) | 101.6(4.0) | 25.40(1.000) | 76.2(3) | 7.6,9.1(25,30) |

注：所有尺寸均用毫米表示（括号内为英寸）。

- ^a SR——抽油杆外螺纹；PR——光杆外螺纹（参见表 9 和表 10）。
- ^b 制造厂商可选用四方形状。
- ^c 不包括圆角的最小长度。
- ^d 由制造厂可选择的提升部形状，提升部凹槽列入表 5 尺寸 A_R 中。
- ^e 加重杆长度为两个外螺纹接头外端的长度。

附录 A
(规范性附录)
订购建议

A.1 抽油杆和短杆

订购抽油杆和短杆时，需方应在订单上详细说明下述条件：

- a) 规范：API Spec 11B 或 SY/T 5029。
- b) 数量。
- c) 类型：钢制杆或纤维增强塑料杆。
- d) 级别：5.1.1，表 1 或 5.2.1，表 1（或表 3）。
- e) 尺寸（直径）6.1.1，表 5 或 6.1.2，表 6。
- f) 长度：6.1.1，表 5 或 6.1.2，表 6。
- g) 包装：11.4。

A.2 接箍和异径接箍

订购接箍和异径接箍时，需方应在订单上详细标明下列条件：

- a) 规范：API Spec 11B 或 SY/T 5029。
- b) 数量。
- c) 级别：7.1。
- d) 类型：7.3，表 8。
- e) 尺寸：7.3，表 8。

A.3 光杆

订购光杆时，需方应在订单上详细标明下列条件：

- a) 规范：API Spec 11B 或 SY/T 5029。
- b) 数量。
- c) 尺寸（外形直径）：12.1.1，表 16。
- d) 长度：12.1.1，表 16。
- e) 端部连接：12.1.2，表 16。
- f) 级别：12.2。
- g) 金属喷焊：12.3。

A.4 密封盒和抽油三通

订购抽油三通和密封盒时，需方应在订单上详细标明下列条件：

- a) 规范：API Spec 11B 或 SY/T 5029。
- b) 数量。
- c) 尺寸和尺寸连接类型：13.1.1，13.2.1。
- d) 工作压力。

A.5 光杆卡子

订购光杆卡子时，需方应在订单上详细标明下列条件：

- a) 规范：API Spec 11B 或 SY/T 5029。
- b) 数量。
- c) 光杆尺寸：12.1.1，表 16。
- d) 额定负荷。

A.6 加重杆

订购加重杆时，需方应在订单上详细标明下列条件：

- a) 规范：API Spec 11B 或 SY/T 5029。
- b) 数量。
- c) 尺寸：15.1.1，表 19。
- d) 级别：15.2。

附录 B
(规范性附录)
量规规范

B.1 校对标准量规

表 B.1 中每一尺寸螺纹连接的一组校对标准量规, 应由下列量规组成。

注: 校对标准量规螺纹要素的基本尺寸和产品螺纹的尺寸相同。量规螺纹的公差占在产品螺纹的公差范围内, 所以在理论上, 可能产生这种情况: 同一个产品的螺纹, 用一个量规检验是合格的, 用另一个量规检验则可能不合格。基于这个原因, 由任何一个检定过的校对标准量规检验合格的产品螺纹, 如果该量规在相应量规的极限尺寸范围内, 则应被认为是在产品尺寸范围内。有争议时, 争议量规的拥有者应提供所依从的证据。

B.1.1 抽油杆外螺纹接头**B.1.1.1 截短牙形的外螺纹通端校对塞规, P-7**

此规代表外螺纹允许最大中径, 用于:

- 1) 校对与其配对的环规 P8 和相应的工作环规。
- 2) 校验工作环规台肩的端面垂直度。
- 3) 检测磨损情况, 见 B.6。

B.1.1.2 外螺纹通端环规, P-8

此规与外螺纹通端塞规 P-7 配对。在有争议时, 可用于测量产品外螺纹, 但这种用法应减到最低限度。

B.1.1.3 截短牙形外螺纹止端校对塞规, P-5⁹⁾

此规代表外螺纹的允许最小中径, 用于:

- 1) 校对与其配对的环规 P-6 和相应的工作环规。
- 2) 检测磨损情况, 见 B.6。

B.1.1.4 外螺纹止端环规, P-6⁹⁾

此规与外螺纹止端塞规 P-5 配对。在有争议时, 可用于测量产品外螺纹, 但这种用法应减到最低限度。

B.1.2 内螺纹接头**B.1.2.1 内螺纹通端环规 (校验环规), B-1**

此规代表内螺纹允许最小中径。用于检验通端内螺纹塞规 B-2 和相应的工作塞规, 也可用于检验工作塞规台肩端面的垂直度。

B.1.2.2 内螺纹通端塞规, B-2

内螺纹通端塞规 B-2 用于光杆接箍和异径接箍, 但不能检查 9° 锥度。

此规与内螺纹通端环规 B-1 配对。在有争议时, 可用于产品内螺纹的检验, 但这种用法应减到最低限度。

B.1.2.3 内螺纹锥度环规 (检查锥面配合性的环规), B-3

内螺纹锥度环、塞规 B-3 和 B-4 用于光杆接箍和异径接箍, 不用于抽油杆接箍。此规代表内螺纹基本锥度, 可作为标准量规使用, 以确定与其配对的塞规 B-4 和相应的工作塞规端面之间的距离。

B.1.2.4 内螺纹锥度塞规, B-4

内螺纹锥度塞规 B-4 和环规 B-3 用于光杆接箍和异径接箍, 不用于抽油杆接箍。

9) 外螺纹止端塞规 P5 与环规 P6 均可用于抽油杆和光杆。

此规代表内螺纹允许最大中径。它用于检验与其配对的塞规 B-6 和相应的工作塞规、杆接箍和异径接箍。

此规与内螺纹止端环规 B-5 配对。在有争议时，可用于检验产品内螺纹，但这种用法应减到最低限度。

B.1.3 光杆外螺纹接头

B.1.3.1 截短牙形的外螺纹通端校对塞规，P-1

此规代表外螺纹允许最大中径，用于：

- 1) 校对与其配对的环规 P-2 和相应的工作环规。
- 2) 校验工作规台肩端面垂直度。
- 3) 检测磨损情况，见 B.6。

B.1.3.2 外螺纹通端环规，P-2

P-2 不能检查 9° 锥度。

此规与外螺纹塞规 P-1 配对。有争议时，可用于检验产品外螺纹，但这种用法应减至最低限度。

B.1.3.3 外螺纹锥度塞规（检查锥面配合性的塞规），P-3

此规代表外螺纹基本锥度。它可作为标准塞规使用，以确定与其配对的外螺纹锥度环规 P-4 与相应的工作环规端面之间的距离。

B.1.3.4 外螺纹锥度环规，P-4

此规与外螺纹锥度塞规 P-3 配对。在有争议时，可用于检验产品外螺纹锥度，但这种方法应减至最低限度。

B.1.3.5 截短牙形的外螺纹止端校对塞规，P-5¹⁰⁾

此规代表外螺纹允许最小中径，用于校对与其配对的环规 P-6 和相应的工作环规。

B.1.3.6 外螺纹止端环规，P-6¹⁰⁾

此规与外螺纹止端塞规 P-5 配对。在有争议时，可用于检验产品外螺纹，但这种方法应减至最低限度。

B.2 硬化处理

校对标准量规应淬硬到 60HRC~63HRC，或相当于这个硬度范围的其他表面硬度值。校对标准量规应经过磨削和研磨，符合表 B.1 至表 B.8 的尺寸和公差，并按附录 C 的要求经过鉴定。

B.3 锥度

校对塞规（P-1，P-5 和 P-7）及螺纹塞规（B-2 和 B-6）的螺纹中径在全长 L_s 上的锥度不应大于 0.0038mm (0.00015in)。中径许可锥度应呈倒锥形（进入端的直径最大），并应限制在中径极限尺寸范围之内。

B.4 精确的顶尖孔

通端塞规（P-1，P-7 和 B-2）和锥度塞规（P-3 和 B-4）应具有精确的顶尖孔，以便测量台肩端面的径向跳动及圆锥的不同心度。

B.5 结构型式

用于光杆的锥度环规应是整体型的（不可调的）。通端与止端环规可作成整体的或可调式的。

10) 外螺纹止端塞规 P-5 和环规 P-6 均可用于检验抽油杆和光杆。

B.6 晃动的检验

通端和止端环规在与其配对的塞规完全旋合时，应为紧密配合。当倒旋两圈啮合时，不应有可感觉到的晃动。晃动的检验，应在全牙型和截短牙形校对塞规的截短牙形段上进行。可调整的环规可先装在校对塞规的全牙型螺纹段上或截短牙形段上进行调节，当其旋到校对塞规的另一段上时，其配合程度只应有轻微的改变。如果有晃动的感觉或出现松动配合，此环规应进行检修。

B.7 螺纹牙根形状

螺纹塞规和校对塞规的螺纹内径（或小径）即牙底（minor diameter）应进行清根，清根从螺纹两侧槽宽 $P/8$ 处沿 V 型方向向下延伸或从尺寸不大于最大槽宽 $P/8$ 处的牙槽中心线两侧面处向下沉切。

螺纹通端环规的螺纹外径（或大径）（major diameter）应进行清根，主要是在 $P/8$ 宽度处接近牙槽中心线的地方切出空隙。

通端和止端螺纹环规的牙底应有足够的深度，以便在该规调节好后能为全牙型校对塞规的最大大径留出足够的间隙。

止端螺纹环规的牙底应进行清根，主要是在 $P/4$ 宽度处并接近牙槽中心线的地方切出空隙。

B.8 端牙倒钝

除环规 P-4 和 B-3 的进入端端牙，环规 P-2，P-8 和 B-1 沉孔端处的端牙不要倒钝和难以倒钝外，其余量规的两端的部分螺纹以及定位塞规上从全牙形段到截短牙形段过渡区的部分螺纹均应倒钝。图 B.3、图 B.4、图 B.6 和图 B.7 表示倒钝的起始点。

B.9 螺旋角

在测定所有螺纹中径时，螺旋角的修正值可以忽略不计。

B.10 量规标志（由制造商打标志）

鉴定合格的校对标准量规，应由量规制造商按如下规定打上永久的标志。塞规的标志应尽可能打在本体上。当然，小规格的或柄与本体作成一体的塞规标志也可打在手柄上。量规制造商可以加上自认为必要的其他任何标志。除另有说明外，塞规和环规上都应打出如下标志：

- a) 量规注册编号。
- b) 量规代号（按 B.1）。
- c) 抽油杆的公称尺寸。
- d) “2A—外螺纹”或“2B—内螺纹”字样（根据用途）。
- e) “通”、“止”或“锥度”字样（根据用途）。
- f) 量规制造商的名称或识别标记。

示例： $\frac{3}{4}$ in 抽油杆外螺纹通端校对标准塞规的标志如下：

量规注册编号 P7-3/4 2A-PIN-GO 制造商名称或识别标志

B.11 复验

所有新的和修复过的校对标准量规，如果外设代理机构在试验检定报告上注明其已接近允许磨损极限时，均应在两年之内向附录 C 所列的代理检定机构之一提出复验。

B.12 复验的界限

向检定机构申请检定或向外设代理机构申请复验的量规，当符合下列要求时，应被认定可以继续使用：

- a) 通端和止端塞规 (P-7, P-5, B-2, B-6 和 P-1) 的螺纹中径在表 B.1、表 B.2、表 B.3、表 B.5 和表 B.6 规定的公差极限之内。
- b) 通端和止端环规 (P-8, P-6, B-1, B-5 和 P-2) 的螺纹小径在表 B.1、表 B.2、表 B.3、表 B.5、表 B.6 规定的公差极限之内。
- c) 通端螺纹塞规环规 (P-1, P-2, P-7, P-8, B-1 和 B-2) 的台肩面轴向偏差在表 B.9 规定的极限之内。
- d) 校验锥度塞规和环规 (P-3, P-4, B-3 和 B-4) 配合间距值与原值相比变化不大于 0.038mm (0.0015in)。

注: 这相当于在塞规锥体基本直径上减少 0.0119mm (0.00047in), 或在环规锥体基本直径上增大 0.0119mm (0.00047in), 或相当综合变化 0.0119mm (0.00047in)。

- e) 通端和止端螺纹量规在与配对的量规配合时, 应符合 B.6 规定的要求。

B.13 维护

维护量规是量规拥有者的责任, 由检定机构或外设代理机构出具报告认为不符合要求的量规应迅速修复或更换, 并重新申请复验。

表 B.1 P-7: 截短牙顶外螺纹通端校对塞规 P-8: 外螺纹通端环规
(用于检验抽油杆外螺纹接头)

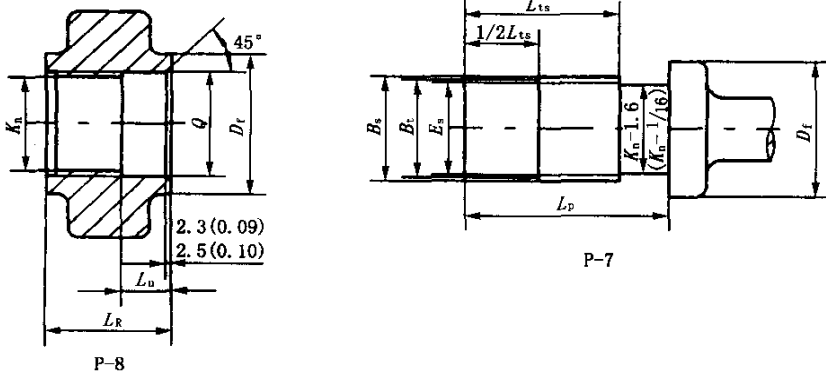
| 抽油杆尺寸 | P-7: 截短牙顶外螺纹通端校对塞规 | | | | | 环规或塞规 | P-8: 外螺纹通端环规 | | | |
|-----------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|
| | 截顶后大径 | 全牙大径 | 中径 | 螺纹长 | 塞规长 | 凸台直径 | 小径 | 沉孔直径 | 环规长 | 沉孔深 |
| | +0.000 -0.015 | +0.015 -0.000 | +0.000 -0.005 | ±0.38 | ±0.38 | +0.00 -0.25 | +0.000 -0.015 | +0.13 -0.00 | +0.00 -0.51 | ±0.38 |
| | (+0.0000) (-0.0006) | (+0.0006) (-0.0000) | (+0.0000) (-0.0002) | (±0.015) | (±0.015) | (+0.000) (-0.010) | (+0.0000) (-0.0006) | (+0.0005) (-0.0000) | (+0.0000) (-0.020) | (±0.015) |
| | B_t | B_s | E_s | L_w | L_p | D_f | K_n | Q | L_R | L_U |
| 12.7 (1/2) | 18.633 (0.7336) | 19.004 (0.7482) | 17.353 (0.6832) | 47.65 (1.876) | 53.67 (2.113) | 25.53 (1.005) | 16.253 (0.6399) | 19.48 (0.767) | 28.58 (1.125) | 6.02 (0.237) |
| 15.9 (5/8) | 23.409 (0.9216) | 23.779 (0.9362) | 22.128 (0.8712) | 49.99 (1.968) | 58.01 (2.284) | 31.88 (1.255) | 21.029 (0.8279) | 24.26 (0.955) | 31.75 (1.250) | 8.03 (0.316) |
| 19.1 (3/4) | 26.581 (1.0465) | 26.952 (1.0611) | 25.303 (0.9962) | 55.58 (2.188) | 65.58 (2.582) | 38.23 (1.505) | 24.204 (0.9529) | 27.43 (1.080) | 36.53 (1.438) | 10.01 (0.394) |
| 22.2 (7/8) | 29.756 (1.1715) | 30.127 (1.1861) | 28.476 (1.1211) | 61.11 (2.406) | 73.10 (2.878) | 41.40 (1.630) | 27.376 (1.0778) | 30.61 (1.205) | 41.28 (1.625) | 11.99 (0.472) |
| 25.4 (1) | 34.516 (1.3589) | 35.887 (1.3735) | 33.236 (1.3085) | 67.46 (2.656) | 82.63 (3.253) | 50.93 (2.005) | 32.136 (1.2652) | 35.38 (1.393) | 47.63 (1.875) | 15.16 (0.597) |
| 28.6 (1 1/8) | 39.276 (1.5463) | 39.647 (1.5609) | 37.998 (1.4960 ^a) | 76.20 (3.000) | 93.35 (3.675) | 57.53 (2.265) | 36.899 (1.4527) | 40.13 (1.580) | 53.98 (2.125) | 17.15 (0.675) |

注 1: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 20°C (68°F), 见图 B.1。

注 2: 各种尺寸规格的量规都是 10 牙/in, 2A—2B 级。

注 3: P-7 和 P-8 量规用于下切槽外螺纹并且在 1962 年第 14 版本中首次使用。

^a 28.6mm (1 1/8 in) 塞规 E_s 公差为 $\begin{matrix} +0.0000 & +0.00000 \\ -0.0064 & -0.00025 \end{matrix}$ 。



注：所有尺寸均用毫米表示（括号内为英寸），见表 B.1。

图 B.1 外螺纹通端量规
(用于检验抽油杆外螺纹接头)

表 B.2 P-5：截短牙顶外螺纹止端校对塞规 P-6：外螺纹止端环规
(用于检验抽油杆及光杆外螺纹接头)

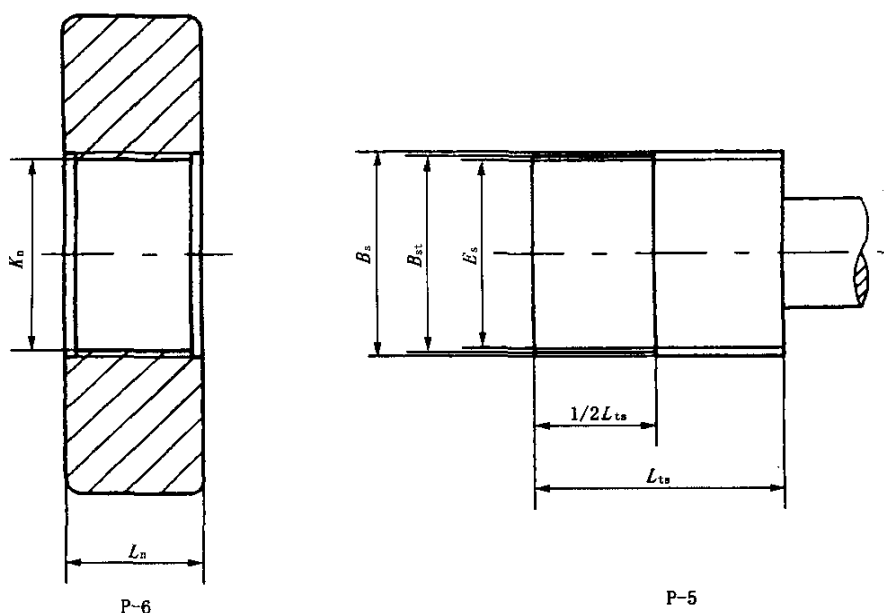
| 抽油杆 尺寸 | P-5:截短牙顶外螺纹止端校对塞规 | | | 螺纹长 | P-6:外螺纹止端环规 | |
|-------------|--|---|---|--------------|--------------|---|
| | 截顶后大径 | 全牙大径 | 中径 | | 环规长 | 环规小径 |
| | +0.000 -0.015 (+0.0000) (-0.0006) B_{st} | +0.015 -0.000 (+0.0006) (-0.0000) B_s | +0.005 -0.000 (+0.0002) (-0.0000) E_s | L_{ts} | L_n | +0.015 -0.000 (+0.0006) (-0.0000) K_n |
| 12.7(1/2) | 18.303(0.7206) | 19.004(0.7482) | 17.203(0.6773) | 31.75(1.250) | 14.27(0.562) | 16.655(0.6557) |
| 15.9(5/8) | 23.081(0.9087) | 23.779(0.9362) | 21.981(0.8654) | 38.10(1.500) | 17.48(0.688) | 21.430(0.8437) |
| 19.1(3/4) | 26.246(1.0333) | 26.952(1.0611) | 25.146(0.9900) | 38.10(1.500) | 17.48(0.688) | 24.595(0.9683) |
| 22.2(7/8) | 29.421(1.1583) | 30.127(1.1861) | 28.321(1.1150) | 41.28(1.625) | 19.05(0.750) | 27.770(1.0933) |
| 25.4(1) | 34.171(1.3453) | 34.887(1.3735) | 33.071(1.3020) | 41.28(1.625) | 19.05(0.750) | 32.520(1.2803) |
| 28.6(1 1/8) | 38.926(1.5325) | 39.647(1.5609) | 37.826(1.4892) ^a | 47.63(1.875) | 20.62(0.812) | 37.275(1.4675) |

注 1：所有尺寸均用毫米表示（括号内为英寸），20℃（68°F），见图 B.2。

注 2：各种尺寸规格的量规都是 10 牙/in，2A—2B 级。

注 3：P-5 和 P-6 量规，按 API Std 11B 第 13 版的 2A—2B 级公差制造者可以用，按 API Std 11B 第 12 版或更早版本制造者不能用（因不符合 2A—2B 级公差）。

^a 28.6mm (1 1/8 in) 塞规 E_s 公差为 $\begin{matrix} +0.0064 & +0.00025 \\ -0.0000 & -0.00000 \end{matrix}$ 。



注：见表 B.2。

图 B.2 外螺纹止端量规
(用于检验抽油杆和光杆外螺纹接头)

表 B.3 B-1: 内螺纹通端环规 (校验环规) B-2: 内螺纹通端塞规
(用于检验抽油杆、光杆和异径接箍的内螺纹接头)

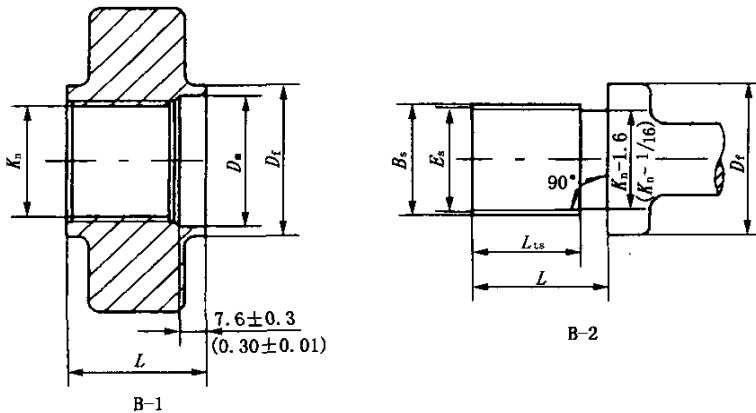
| 抽油杆尺寸 | B-2: 内螺纹通端塞规 | | | 塞规或环规 凸台直径 | 塞规或 环规长 | B-1: 内螺纹通端环规 | |
|---------------|---|---|--|---|--------------------------------------|---|---|
| | 大径 +0.015 -0.000 (+0.0006 -0.0000) B_s | 中径 +0.005 -0.000 (+0.0002 -0.0000) E_s | 螺纹长 ± 0.38 (± 0.015) L_{ts} | +0.000 -0.025 (+0.000) (-0.010) D_f | ± 0.38 (± 0.015) L | 小径 +0.03 -0.00 (+0.001) (-0.000) K_n | 沉孔直径 +0.13 -0.00 (+0.005) (-0.000) D_m |
| 12.7 (1/2) | 19.050 (0.7500) | 17.399 (0.6850) | 22.56 (0.888) | 25.53 (1.005) | 30.18 (1.188) | 16.56 (0.652) | 21.87 (0.861) |
| 15.9 (5/8) | 23.825 (0.9380) | 22.174 (0.8730) | 25.68 (1.011) | 31.86 (1.255) | 33.30 (1.311) | 21.34 (0.840) | 28.65 (1.128) |
| 19.1 (3/4) | 27.000 (1.0630) | 25.349 (0.9980) | 30.48 (1.200) | 38.23 (1.505) | 38.10 (1.500) | 24.51 (0.965) | 31.83 (1.253) |
| 22.2 (7/8) | 30.175 (1.1880) | 28.524 (1.1230) | 35.20 (1.386) | 41.40 (1.630) | 42.82 (1.686) | 27.69 (1.090) | 35.00 (1.378) |

表 B.3 (续)

| 抽油杆尺寸 | B-2: 内螺纹通端塞规 | | | 塞规或环规 凸台直径 D_f | 塞规或 环规长 L | B-1: 内螺纹通端环规 | |
|----------------------------|--|--|-------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | 大 径 | 中 径 | 螺 纹 长 | | | 小 径 | 沉孔直径 |
| | B_s | E_s | L_{ts} | | | K_n | D_m |
| | +0.015 -0.000 (+0.0006 -0.0000) | +0.005 -0.000 (+0.0002 -0.0000) | ± 0.38 (± 0.015) | +0.000 -0.025 (+0.000 -0.010) | ± 0.38 (± 0.015) | +0.03 -0.00 (+0.001 -0.000) | +0.13 -0.00 (+0.005 -0.000) |
| 25.4 (1) | 34.935 (1.3754) | 33.287 (1.3105) | 41.55 (1.636) | 50.93 (2.005) | 49.17 (1.936) | 32.46 (1.278) | 39.78 (1.566) |
| 28.6 (1 $\frac{1}{8}$) | 39.700 (1.5630) | 38.049 (1.4980 ^a) | 47.90 (1.886) | 57.53 (2.265) | 55.52 (2.186) | 37.21 (1.465) | 44.53 (1.753) |

注 1: B-2 不能检查 9° 锥度。
注 2: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 20°C (68°F), 见图 B.3。
注 3: 各种尺寸规格的量规都是 10 牙/in, 2A—2B 级。
注 4: B-1 和 B-2 量规用于与带卸荷槽外螺纹接头配合的内螺纹接头, 按第 13 版或更早版本 API Std 11B 制造的 B-1 和 B-2 量规不能使用, 但可以用在光杆螺纹接头上。

^a 28.6mm (1 $\frac{1}{8}$ in) 塞规 E_s 的公差为 $\begin{matrix} +0.0064 & (-0.00025) \\ +0.0000 & (-0.00000) \end{matrix}$ 。



注: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 见表 B.3。

图 B.3 内螺纹通端量规
(用于检验内螺纹接头)

表 B.4 B-3: 内螺纹锥度环规 (配合环规) B-4: 内螺纹锥度塞规
(用于检验光杆和异径接箍的内螺纹接头)

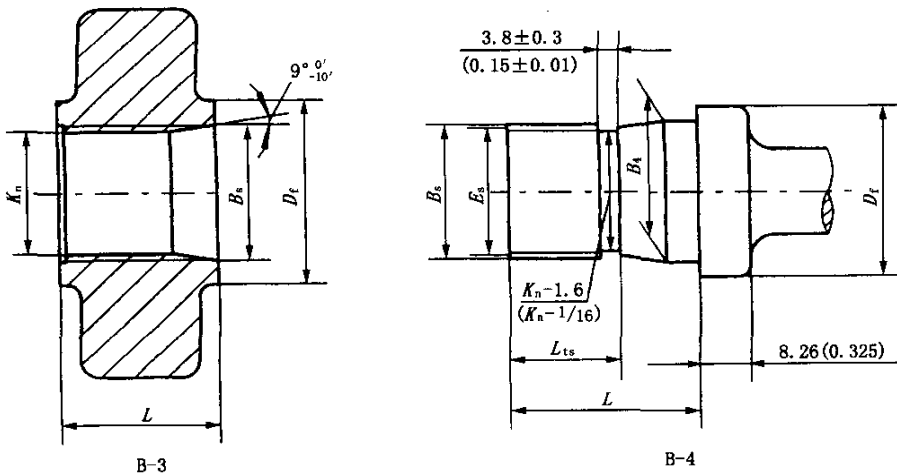
| 光杆尺寸 | B-4: 内螺纹锥度塞规 | | | | 塞规或环规长 ± 0.38 (± 0.015) | 塞规或环规凸台直径 $+0.00$ -0.25 ($+0.000$) (-0.010) | 环规小径 $+0.00$ -0.03 ($+0.000$) (-0.001) |
|-----------------|---|---|--|---|---|---|--|
| | 大径 $+0.015$ -0.000 ($+0.0006$) (-0.0000) B_s | 中径 $+0.013$ -0.000 ($+0.0005$) (-0.0000) E_s | 螺纹长 ± 0.32 (± 0.015) L_{ts} | 塞规锥部直径 $+0.000$ -0.005 ($+0.0000$) (-0.0002) B_4 | | | |
| 15.9 (5/8) | 23.452 (0.9233) | 21.981 (0.8654) | 16.00 (0.63) | 23.952 (0.9430) | 26.2 (1.03) | 31.88 (1.255) | 20.88 (0.822) |
| 19.1 (3/4) | 26.624 (1.0482) | 25.146 (0.9900) | 22.35 (0.88) | 27.127 (1.0680) | 32.5 (1.28) | 38.23 (1.505) | 24.05 (0.947) |
| 22.2 (7/8) | 29.799 (1.1732) | 28.321 (1.1150) | 22.35 (0.88) | 30.302 (1.1930) | 32.5 (1.28) | 41.40 (1.630) | 27.23 (1.072) |
| 25.4 (1) | 34.559 (1.3606) | 33.071 (1.3020) | 32.00 (1.26) | 35.065 (1.3805) | 42.2 (1.66) | 50.93 (2.005) | 31.98 (1.259) |
| 28.6 (1 1/8) | 39.319 (1.5480) | 37.826 (1.4892) | 38.35 (1.51) | 39.827 (1.5680) | 48.5 (1.91) | 57.53 (2.265) | 36.73 (1.446) |

注 1: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 20℃ (68°F), 见图 B.4。

注 2: 各种尺寸规格的量规都是 10 牙/in, 2A—2B 级。

注 3: 环规锥部直径 (B_5) 必须保证两凸台端面间距 $8.26\text{mm} \pm 0.038\text{mm}$ ($0.325\text{in} \pm 0.0015\text{in}$)。

注 4: 按任何版次 API Std 11B 制造的 B-3 和 B-4 量规均可使用。



注: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 见表 B.4。

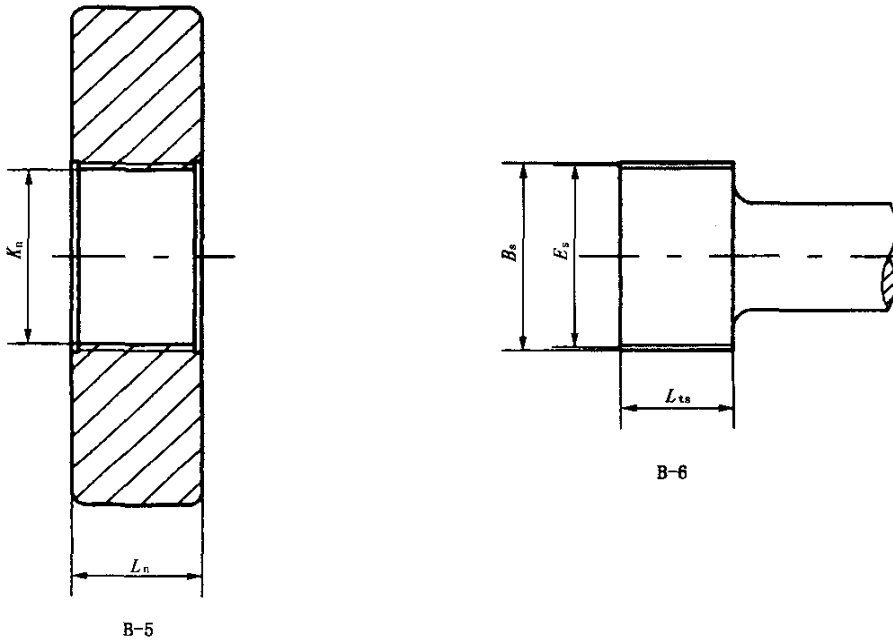
图 B.4 内螺纹锥度量规
(用于检验内螺纹接头)

表 B.5 B-5: 内螺纹止端环规 (校验环规) B-6: 内螺纹止端塞规
(用于检验抽油杆、光杆和异径接箍的内螺纹接头)

| 抽油杆或 光杆尺寸 | B6: 内螺纹止端塞规 | | | B5: 内螺纹止端环规 | |
|--------------|---|---|---|--|---|
| | 大 径 | 中 径 | 螺 纹 长 | 环 规 长 | 小 径 |
| | +0.000 (+0.0000) -0.015 (-0.0006) B_s | +0.000 (+0.0000) -0.005 (-0.0002) E_s | ± 0.38 (± 0.015) L_{ts} | ± 0.38 (± 0.015) L_n | +0.03 (+0.001) -0.00 (-0.000) K_n |
| 12.7 (1/2) | 18.694 (0.7360) | 17.595 (0.6927) | 12.70 (0.500) | 14.27 (0.562) | 16.56 (0.652) |
| 15.9 (5/8) | 23.467 (0.9239) | 22.367 (0.8806) | 15.88 (0.625) | 17.48 (0.688) | 21.34 (0.840) |
| 19.1 (3/4) | 26.652 (1.0493) | 25.552 (1.0060) | 15.88 (0.625) | 17.48 (0.688) | 24.51 (0.965) |
| 22.2 (7/8) | 29.827 (1.1743) | 28.727 (1.1310) | 19.05 (0.750) | 19.05 (0.750) | 27.69 (1.090) |
| 25.4 (1) | 34.602 (1.3623) | 33.503 (1.3190) | 19.05 (0.750) | 19.05 (0.750) | 32.46 (1.278) |
| 28.6 (1 1/8) | 39.373 (1.5501) | 38.272 (1.5068 ^a) | 22.23 (0.875) | 20.62 (0.812) | 37.21 (1.465) |

注 1: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 20℃ (68°F), 见图 B.5。
 注 2: 各种尺寸规格的量规都是 10 牙/in, 2A—2B 级。
 注 3: B-5 和 B-6 量规按 API Std 11B 第 13 版的 2A—2B 级公差制造者可用, 按 API Std 11B 第 12 版或更早版本制造者不能用 (因不符合 2A—2B 级公差)。

^a 28.6mm (1 1/8 in) 塞规 E_s 公差为 $\begin{matrix} +0.0000 & (+0.00000) \\ -0.0064 & (-0.00025) \end{matrix}$ 。



注: 见表 B.5。

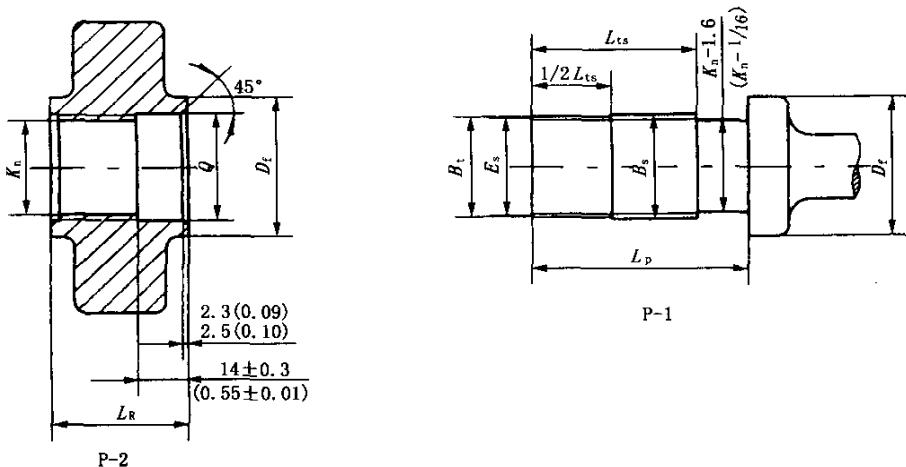
图 B.5 内螺纹止端量规
(用于检验内螺纹接头)

表 B.6 P-1: 截短牙顶外螺纹通端校对塞规 P-2: 外螺纹通端环规
(用于检验光杆外螺纹接头)

| 光杆尺寸 | P-1: 外螺纹通端截短牙顶校对塞规 | | | | | 塞规或环规 的凸台直径 | P-2: 外螺纹通端环规 | | |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|----------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| | 截顶后大径 | 全牙大径 | 中径 | 螺纹长 | 塞规长 | | 小径 | 沉孔直径 | 环规长 |
| | +0.000 -0.015 | +0.015 -0.000 | +0.000 -0.005 | ±0.38 | ±0.38 | +0.00 -0.25 | +0.000 -0.015 | +0.13 -0.00 | +0.00 -0.51 |
| | (+0.0000 -0.0006) | (+0.0006 -0.0000) | (+0.0000 -0.0002) | (±0.015) | (±0.015) | (+0.0000 -0.010) | (+0.0000 -0.0006) | (+0.0005 -0.0000) | (+0.0000 -0.020) |
| | B_t | B_s | E_s | L_s | L_p | D_f | K_n | Q | L_R |
| 15.9 (5/8) | 23.409 (0.9216) | 23.779 (0.9362) | 22.128 (0.8712) | 31.8 (1.25) | 45.7 (1.80) | 31.88 (1.255) | 21.029 (0.8279) | 24.26 (0.955) | 28.58 (1.125) |
| 19.1 (3/4) | 26.581 (1.0465) | 26.952 (1.0611) | 25.303 (0.9962) | 44.5 (1.75) | 58.4 (2.30) | 38.23 (1.505) | 24.204 (0.9529) | 27.43 (1.080) | 34.93 (1.375) |
| 22.2 (7/8) | 29.756 (1.1715) | 30.127 (1.1861) | 28.476 (1.1211) | 44.5 (1.75) | 58.4 (2.30) | 41.40 (1.630) | 27.376 (1.0778) | 30.61 (1.205) | 34.93 (1.375) |
| 25.4 (1) | 34.516 (1.3589) | 34.887 (1.3735) | 33.236 (1.3085) | 63.5 (2.50) | 77.5 (3.05) | 50.93 (2.005) | 32.136 (1.2652) | 35.38 (1.393) | 44.45 (1.750) |
| 28.6 (1 1/8) | 39.276 (1.5463) | 39.647 (1.5609) | 37.998 (1.4960 ^a) | 76.2 (3.00) | 90.20 (3.55) | 57.53 (2.265) | 36.899 (1.4527) | 40.13 (1.580) | 50.80 (2.000) |

注 1: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 20°C (68°F), 见图 B.6。
 注 2: 各种尺寸规格的量规都是 10 牙/in, 2A—2B 级。
 注 3: P-1 和 P-2 量规按 API Std 11B 第 13 版的 2A—2B 级公差制造者可用, 按 API Std 11B 第 12 版或更早版次的制造者不能用 (因不符合 2A—2B 级公差)。

^a 28.6mm (1 1/8 in) 塞规 E_s 公差为 $\begin{matrix} +0.0000 \\ -0.0064 \end{matrix}$ ($\begin{matrix} +0.00000 \\ -0.00025 \end{matrix}$)。



注: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 见表 B.6。

图 B.6 外螺纹通端量规
(用于检验光杆外螺纹接头)

表 B.7 P-3: 外螺纹通端锥度塞规 (配合塞规) P-4: 外螺纹锥度环规
(用于检验光杆外螺纹接头)

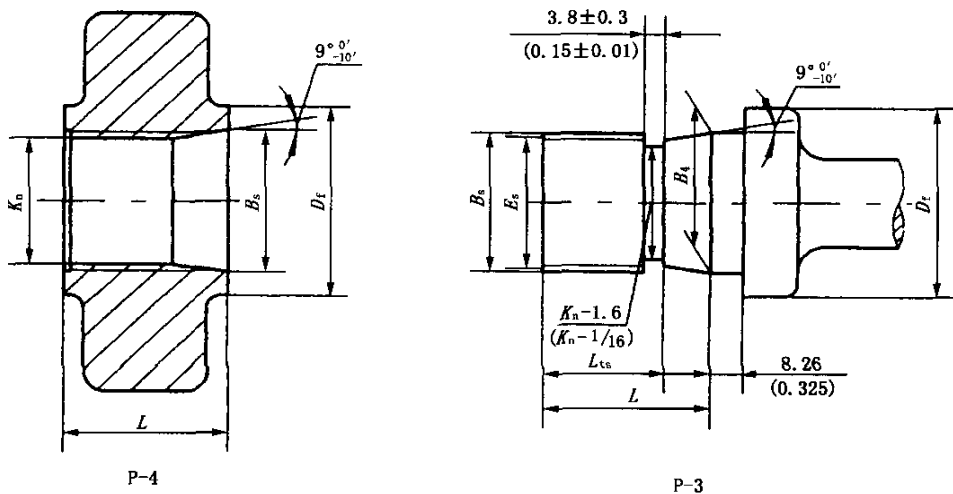
| 光杆尺寸 | P-3: 外螺纹锥度塞规 | | | | 环规和塞规长 L | P-4: 外螺纹锥度环规 | |
|-------------|---|---|---|---|---------------|---|---|
| | 大 径 | 中 径 | 螺纹长 | 塞规锥部直径 | | 塞规和环规凸台直径 | 环规小径 |
| | $+0.015$ -0.000 ($+0.0006$) (-0.0000) B_s | $+0.000$ -0.013 ($+0.0000$) (-0.0005) E_s | ± 0.38 (± 0.015) L_{ts} | $+0.000$ -0.005 ($+0.0000$) (-0.0002) B_4 | | $+0.00$ -0.25 ($+0.000$) (-0.010) D_f | $+0.00$ -0.03 ($+0.000$) (-0.001) K_n |
| 15.9(5/8) | 24.018(0.9456) | 22.367(0.8806) | 16.0(0.63) | 23.952(0.9430) | 26.2(1.03) | 31.88(1.255) | 21.62(0.851) |
| 19.1(3/4) | 27.203(1.0710) | 25.552(1.0060) | 22.4(0.88) | 27.127(1.0680) | 32.5(1.28) | 38.23(1.505) | 24.79(0.976) |
| 22.2(7/8) | 30.378(1.1960) | 28.5727(1.1310) | 22.4(-0.88) | 30.302(1.1930) | 32.5(1.28) | 41.40(1.630) | 27.97(1.101) |
| 25.4(1) | 35.154(1.3840) | 33.50(1.3190) | 32.0(1.26) | 35.065(1.3805) | 42.2(1.66) | 50.93(2.005) | 32.72(1.288) |
| 28.6(1 1/8) | 39.924(1.5718) | 38.273(1.5068) | 38.4(1.51) | 39.8247(1.5680) | 48.5(1.91) | 57.53(2.265) | 37.49(1.476) |

注 1: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 20°C (68°F), 见图 B.7。

注 2: 各种尺寸规格的量规都是 10 牙/in, 2A—2B 级。

注 3: 环规锥部直径 (B_5) 必须保证两凸台端面间距 $8.62\text{mm} \pm 0.038\text{mm}$ ($0.325\text{in} \pm 0.0015\text{in}$)。

注 4: 按任何版次 API Std 11B 制造的 P-3 和 P-4 量规均可用 P-3: 外螺纹通端锥度塞规。



注: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 见表 B.7。

图 B.7 外螺纹锥度量规
(用于检验光杆外螺纹接头)

表 B.8 校对标准量规公差

| 项 目 | | 公 差 |
|--|--------------------------------------|---|
| 塞规 | 螺纹半角 | $\pm 6'$ |
| | 导程 ^a | ± 0.0064 (± 0.00025) |
| | 台肩端面跳动 ^b (P-1, P-7 和 B-2) | 0.005 (0.0002) |
| | 锥面与螺纹的不同心度 (P-3 和 B-4) | 0.005 (0.0002) |
| | 千分表总读数 | 0.010 (0.0004) |
| 环规 | 螺纹半角 | $\pm 6'$ |
| | 导程 ^a | ± 0.0064 (± 0.00025) |
| | 端面跳动 ^b (P-2, P-8 和 B-1) | 0.005 (0.0002) |
| | 锥面与螺纹的不同心度 | 0.008 (0.0003) |
| | 千分表总读数 | 0.015 (0.0006) |
| 与塞规配合时间距值 ^c | | 8.26 ± 0.038 (0.325 ± 0.0015) |
| 注: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 20℃ (68°F), 另有标明者除外。 | | |
| <p>^a 表中所给的公差为任何两螺纹之间的最大导程偏差, 可以是相邻的两螺纹之间的, 也可以是在长度不超过全长减去端部各一整圈的范围内间隔任何圈数的两螺纹之间的。对于校对塞规, 该公差适用于长度, 等于配对环规螺纹长度。对于截短牙顶校对塞规, 任何导程偏差的表示符号, 在全牙部分和截短牙形部分都应是相同的。这种偏差在相当于环规长度的任何部分上应当是一致的, 不超出 0.003mm (0.0001in)。</p> <p>^b 端面跳动应在离量规轴线 $D_f/2$ 减 3.2mm (1/8in) 处进行测量。</p> <p>^c 环规和配对的塞规旋装一起使锥面接触, 用手旋不动为止。</p> | | |

表 B.9 台肩端面的许用轴向偏差

| 塞 规 | 台肩端面的轴向偏差 ^a |
|--|------------------------|
| P-1 | 0.008 (0.0003) |
| P-2 | 0.010 (0.0004) |
| P-7 | 0.008 (0.0003) |
| P-8 | 0.010 (0.0004) |
| B-1 | 0.010 (0.0004) |
| B-2 | 0.008 (0.0003) |
| 注: 所有尺寸均用毫米表示 (括号内为英寸), 20℃ (68°F), 另有标明者除外。 | |
| <p>^a 如塞规 P-7、B-2 和 P-1 的轴向中心孔被损坏, 以至无法获得台肩端面偏差的可靠值时, 可将配对量规组装起来用块规或块规组作为测隙规, 测量其综合偏差, 综合偏差值不应超过 0.018mm (0.0007in)。</p> | |

附 录 C

(规范性附录)

量 规 鉴 定

C.1 鉴定代理机构

所有新的和修复的校对标准塞规和与其配对的环规，在使用前应向下列机构之一按附录 B 的规定申请鉴定：

注：当向试验机构提出申请时，即可得到实验付费用计划。

- a) Instituto Nacional De Tecnologia Industrial Buenos Aires, Argentina
- b) National Institute of Metrology, Beijing, People 's Republic of China
中华人民共和国，北京，计量科学研究院
- c) National Institute of Standards and Technology, Gaitherburg, Maryland
- d) National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex, England
- e) Oil Country Tubular Goods Inspection Laboratory, China National Oil & Gas Exploration and Development Corporation, XIAN, Shanxi People 's Republic of China
中华人民共和国，西安，中国石油天然气集团公司西安石油管材研究所
- f) Physikalisch—Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany

C.2 鉴定

量规鉴定机构按照附录 B 的要求，检验新的和修复的校对标准量规，对每个符合全部要求的量规，鉴定机构将向量规持有者发给鉴定合格证，并给 API 达拉斯办公室（API Dallas Office）发送副本，证明量规符合 API Spec 11B 规范；对于不符合全部要求的每一个量规，鉴定机构将向量规制造商提出报告，并给 API 达拉斯办公室发送副本，说明驳回理由，并列超出容许极限的那些尺寸的测量值。校对标准量规必须成套鉴定，即一个校对标准塞规，一个校对标准环规。单个校对标准塞规和校对标准环规不予鉴定，除非附带一个预先鉴定过的与其配对的校对标准量规。

C.3 标志（由鉴定机构作）¹¹⁾

量规鉴定机构将检验 B.10 所列要求的标志，对所有合格的校对标准量规（塞规和环规，除非下文另有说明），后跟一个标志。

注：必要时，鉴定机构可以用任何附加标志给量规作标记，以便正确辨认。

在重新鉴定修复量规时，鉴定机构将先前检验时所作的标志，必要时应予以更换。这样在重新鉴定的量规上只出现一套标志。

- a) 鉴定日期：鉴定日期应在所有量规上标出。对修复重新鉴定的量规，应用复验日期代替先前鉴定的日期。按 B.11 要求，复验的日期不应在校对标准量规上标出。
- b) 鉴定机构的名称或标志：所有的量规应标出鉴定机构的识别标志。
- c) 配合基准间距：锥度量规的初始配对基准间距对于外螺纹量规仅在环规上标出，对于内螺纹量规仅在塞规上标出。

C.4 复验

11) API 规范“标志”中的“API 会标”的规定，本标准已删去。——编者

对向鉴定机构申请定期复验的量规（见 B.11 的复验周期），鉴定机构将给量规持有者一个报告，并向 API 达拉斯办公室发送副本，说明量规是否适于继续使用；如果不适于继续使用，报告中要说明量规中超出容许极限的那些尺寸的测量值。如果量规磨损量已经接近容许极限值，并在鉴定意见中提出应在一年内进行复验，则应在报告中提供一个尺寸或几个尺寸的测量值，以作为陈述的依据。

附录 D
(资料性附录)
一端镗粗光杆

D.1 一端镗粗光杆的结构型式见图 D.1。

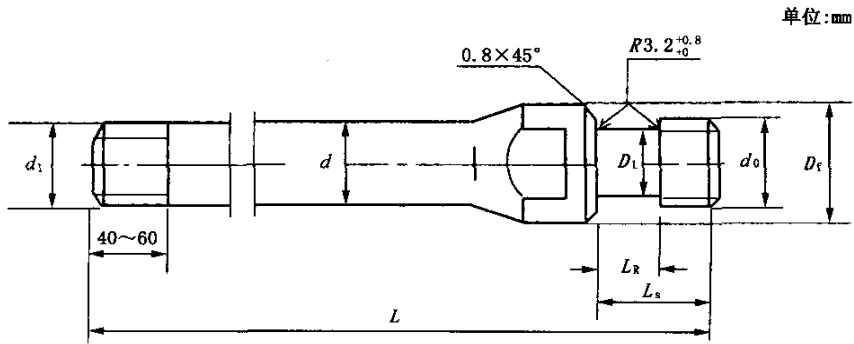


图 D.1 一端镗粗光杆结构

D.2 一端镗粗型光杆的规格、基本尺寸以及匹配的抽油杆规格见表 D.1。

表 D.1 一端镗粗型光杆及匹配的抽油杆

| 一端镗粗 光杆规格 代 号 | 光杆规格 d mm | | 未镗粗端螺 纹公称直径 d_1 mm (in) | 镗粗端螺 纹公称直径 d_0 mm (in) | D_1 mm | $D_1 \pm$ 0.13 mm | $L_s^{+1.58}$ mm | $L_R^{+0.79}$ mm | $L \pm 50$ mm | 匹配的抽 油杆规格 mm (in) |
|---------------------|----------------|------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------------|
| | 基本 尺寸 | 极限 偏差 | | | | | | | | |
| GGD22 | 22 | 0 -0.28 | 23.8 ($15/16$) | | $31.8^{+0.13}_{-0.25}$ | 20.1 | 31.8 | 13.1 | 4 500 | 15.9($5/8$) |
| GGD25 | 25 | | 23.8 ($15/16$) | 26.9 ($1\frac{1}{8}$) | $38.1^{+0.13}_{-0.25}$ | 23.2 | 36.5 | 15.1 | | 6 000 8 000 |
| GGD29 | 29 | 0 -0.34 | 26.9 ($1\frac{1}{8}$) | 30.2 ($1\frac{3}{8}$) | $41.3^{+0.13}_{-0.25}$ | 26.4 | 41.3 | 17.1 | 10 000 | 22.2($7/8$) |
| GGD32 | 32 | | 30.2 ($1\frac{3}{8}$) | 34.9 ($1\frac{3}{8}$) | $50.8^{+0.13}_{-0.25}$ | 31.2 | 47.6 | 20.2 | | 11 000 |
| GGD38 | 38 | | 34.9 ($1\frac{3}{8}$) | 39.7 ($1\frac{5}{8}$) | 57.2 ± 0.38 | 35.9 | 54.0 | 22.2 | 12 000 | 28.6($1\frac{1}{8}$) |

附录 E

(资料性附录)

抽油杆材料力学性能、尺寸材料及长度

E.1 抽油杆材料力学性能见表 E.1。

表 E.1 抽油杆材料力学性能

| 等级 | 材料 | 抗拉强度 σ_b MPa | 屈服点 σ_s MPa | 伸长率 200mm δ % | 断面收缩率 Φ % | 艾氏冲击 韧性值 AKV J |
|----|------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| K | 镍 钼 合金钢 | 620~793 | ≥ 372 | ≥ 13 | ≥ 60 | ≥ 115.8 |
| KD | 镍 钼 合金钢 | 793~965 | ≥ 620 | ≥ 10 | ≥ 50 | ≥ 60.8 |
| C | 碳钢或 合金钢 | 620~793 | ≥ 412 | ≥ 13 | ≥ 50 | ≥ 81.3 |
| D | 碳钢或 合金钢 | 793~965 | ≥ 620 | ≥ 10 | ≥ 50 | ≥ 60.8 |
| H | 合金钢 | 966~1 136 | ≥ 865 | ≥ 10 | ≥ 50 | — |

注：按供需双方协议可采用金属夏比（U 型缺口）冲击试验代替金属艾氏冲击试验。其 K、C 级的冲击韧性值 AKV 不应小于 $68.6\text{J}/\text{cm}^2$ ，D、KD、H 级不应小于 $58.8\text{J}/\text{cm}^2$ 。

E.2 抽油杆材料及尺寸：按 YB/T 054《抽油杆用热轧圆钢》最新修订版执行。

E.3 抽油杆长度系列按表 E.2 执行。

表 E.2 抽油杆长度系列

| 项 目 | 长 杆 | 短 杆 |
|----------------------------|---------------|---|
| 长度 ($L \pm 50\text{mm}$) | 8 000, 10 000 | 500, 1 000, 1 500, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500 |